

ಸಂಚಿಕೆ 9 । ಸಂಪುಟ 2 । ನವೆಂಬರ್ 2022

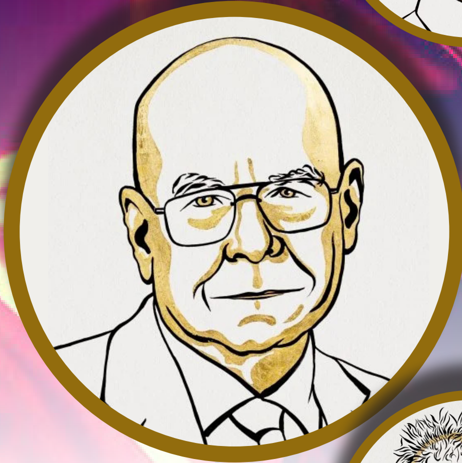
ಕುತೂಹಲಿ

ವಿ P V ಪ್ರ

ವಿಜ್ಞಾನ ಪ್ರಸಾರದ 33 ವರ್ಷ

ನೊಬೆಲ್ 2022









Editor-in-Chief
Nakul Parashar

Advisors
Prof. S. Ayyappan
Dr. T. V. Venkateswaran

Editing & Production
Kollegala Sharma (A.S.K.V.S.Sharma)

Cover Design & Layout
Kumar S

Address for Correspondence
Kutuhali, C/o Karnataka Science & Technology Academy,
Prof UR Rao Science Centre,
Major Sandip Unnikrishnan Road
Horticultural Sciences College Campus
Near Doddabettahalli Extension Bus Stop
Vidyaranyapura PO, Yalahanka
Bengaluru-560097, Karnataka
Or
Kutuhali, KSTA Office, V-LEAD
CA2, KIADB industrial housing area, Hebbal, Ring Rd, Mysuru – 570018, Karnataka

Telephone
91-9886640328 | 91-080-2972550

Email
kutuhalikannada@gmail.com
ksta.gok@gmail.com

Website
www.kstacademy.in/kn/kutuhali

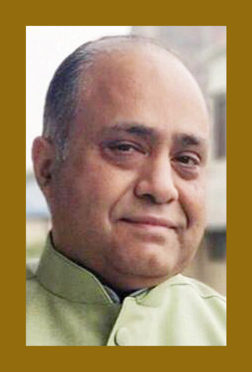







ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂವಹನವೇ ಉಸಿರಾದ ಸಂಸ್ಥೆ





ನಿರ್ದೇಶಕರ ಮನದಿಂದ

● ನಕುಲ್ ಪರಾಶರ

ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನಗಳು ಕ್ಷಣ ಕ್ಷಣವೂ, ಅವಿರತವಾಗಿ ನಮ್ಮ ಬದುಕನ್ನು ಪ್ರಭಾವಿಸುತ್ತಿವೆ. ಆದರೂ ನಾವು ಈ ಬಗ್ಗೆ ವೈಜ್ಞಾನಿಕವಾಗಿ ಎಷ್ಟು ಅರಿತಿದ್ದೇವೆ? ನಮ್ಮ ದೇಶವು ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಸಾಧಿಸಿರುವ ಮುನ್ನಡೆಯ ಬಗ್ಗೆ ದೇಶದ ಬಹುಪಾಲು ಜನತೆಗೆ ಇನ್ನೂ ಅರಿಯಬೇಕು. ಈ ಅರಿವು ಅವರಿಗೆ ಹೊಸ ಬಗೆಯ ಉದ್ಯೋಗಗಳು ಹಾಗೂ ವ್ಯಾಪಾರದ ಅವಕಾಶಗಳಣ್ನು ತೆರೆದಿಡುತ್ತದೆ. ಅವರು ನಿತ್ಯದ ಬದುಕಿನಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಪಾತ್ರವನ್ನು ಗ್ರಹಿಸುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ ನಾವೆಲ್ಲರೂ ಇನ್ನಷ್ಟು ಜಾಣ್ಮೆಯಿಂದ ಚಿಂತಿಸಿ, ದೇಶದ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗೆ ತ್ವರಿತವಾಗಿ ಹಾಗೂ ಚುರುಕಾಗಿ ಕೊಡುಗೆ ನೀಡಬಹುದು. ಇದೇನೂ ಹೊಸ ವಿಚಾರವಲ್ಲ ಬಿಡಿ. ಸ್ವಾತಂತ್ರ್ಯ ಬಂದಾಗಿನಿಂದಲೂ ಇದು ಅವಶ್ಯಕವೆಂದು ನಮಗೆ ಗೊತ್ತಿತ್ತು. ಆದ್ದರಿಂದಲೇ ವಿವಿಧ ಸರಕಾರಿ ಹಾಗೂ ಸರಕಾರೇತರ ಸ್ತರಗಳಲ್ಲಿ ವೈವಿಧ್ಯಮಯವಾದ ವಿಜ್ಞಾನದ ಸಂವಹನ, ಜನಪ್ರಿಯಗೊಳಿಸುವ ಪ್ರಯತ್ನಗಳು ನಡೆದುವು. ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂವಹನೆ, ಜನಪ್ರಿಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಹಾಗೂ ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಸ್ತರಣೆಯ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಪ್ರಸಾರ್ ಸಂಸ್ಥೆಯು ಮೂಡಿಸಿರುವ ಛಾಪು ಈ ಪ್ರಯತ್ನಗಳ ಸಫಲತೆಯನ್ನು ಸಾರಿ ಹೇಳುತ್ತದೆ.

ಚಿಂತನೆ ವೈಜ್ಞಾನಿಕವಾಗಿರಲಿ. ನಡೆ ವೈಜ್ಞಾನಿಕವಾಗಿರಲಿ ಎನ್ನುವ ಧ್ಯೇಯವಾಕ್ಯದೊಂದಿಗೆ ವಿಜ್ಞಾನ ಪ್ರಸಾರ್ ಕಳೆದ 33 ವರ್ಷಗಳ ಪಯಣದಲ್ಲಿ ದೇಶದ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ರಾಜ್ಯದಲ್ಲಿಯೂ ತನ್ನ ಇರವನ್ನು ಪ್ರಕಟಿಸಿದೆ. ಈ ಅವಿರತ ಪ್ರಯತ್ನದಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಪ್ರಸಾರದ ಜೊತೆಯಾಗಿ ಕೈಗೂಡಿಸಿದ ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬರಿಗೂ ಕೃತಜ್ಞತೆಗಳು. ಈ ದೇಶದ ವಿಸ್ತಾರ ಹಾಗೂ ಜನಸಂಖ್ಯೆಯಿಂದಾಗಿ ಈ ಪ್ರಯತ್ನ ಅವಿರತವಾಗಬೇಕಾಗಿದೆ. ಕಾಶ್ಮೀರದಿಂದ ಕನ್ಯಾಕುಮಾರಿಯವರೆಗೂ, ಕಚ್ ನಿಂದ ಕಾಮರೂಪಿನವರೆಗೂ ಕಳೆದ ಮೂವತ್ತಮೂರು ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಪ್ರಸಾರ್ ದೇಶದ ಏಳುನೂರಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು ಜಿಲ್ಲೆಗಳಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂವಹನ, ಜನಪ್ರಿಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಹಾಗೂ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ವಿಸ್ತರಣೆಯ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳನ್ನು, ಸಮಾಜದ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸ್ತರಕ್ಕೂ ಮುಟ್ಟಿಸಿದೆ. ಭಾರತದಾದ್ಯಂತ ಸರಕಾರಿ ಹಾಗೂ ಸರಕಾರೇತರ ಸಂಸ್ಥೆಗಳ ಜೊತೆಗೆ ಎಡೆಬಿಡದೆ, ಅವಿರತವಾಗಿ ಸಹಭಾಗಿತ್ವ ಮತ್ತು ಸಹಯೋಗಗಳನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳುತ್ತಾ ವಿಜ್ಞಾನ ಪ್ರಸಾರ್ ನಡೆಸಿದ ಪ್ರಯತ್ನಗಳಿಂದಾಗಿ ಇದು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆ. ಹೀಗೆ ವಿಜ್ಞಾನ ಪ್ರಸಾರ್ ದೇಶದುದ್ದಗಲಕ್ಕೂ, ತಳಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂವಹನೆ, ಜನಪ್ರಿಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಹಾಗೂ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ವಿಸ್ತರಣೆಯ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳಬಲ್ಲ ಏಕೈಕ ಸಂಸ್ಥೆಯಾಗಿ ಬೆಳೆದಿದೆ.

ಭಾರತೀಯ ಸಂವಿಧಾನದ ವಿಧಿ 51(ಎಚ್) ಹೇಳುವ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಮನೋಭಾವವನ್ನು ಹಾಗೂ ಪ್ರಶ್ನಿಸುವ ಮನೋಭಾವವನ್ನು ಬೆಳೆಸುವ ಗುರಿಯನ್ನಿಟ್ಟುಕೊಂಡು ವಿಜ್ಞಾನ ಪ್ರಸಾರವನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸಲಾಯಿತು. ಹೀಗಾಗಿ ಭಾರತದಾದ್ಯಂತ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂವಹನೆ, ಜನಪ್ರಿಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಹಾಗೂ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ವಿಸ್ತರಣೆಯ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಕಳೆದ ಮೂವತ್ತಮೂರು ವರ್ಷಗಳಿಂದ – ಅಕ್ಟೋಬರ್ 11, 1989ರಿಂದಲೂ ಶ್ರಮಿಸುತ್ತಿರುವ ಏಕೈಕ

8ನೇ ಪುಟ ನೋಡಿ ➤

ವಿಜ್ಞಾನ ಪ್ರಸಾರದ

ಪ್ರಚಾರದ ಅಬ್ಬರವಿಲ್ಲದೆಯೇ ಮನೆ, ಮನೆಗೂ ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ತಲುಪಿಸುತ್ತಿರುವ ಸಂಸ್ಥೆಗೆ ಈಗ ಮೂವತ್ತಮೂರು ವರ್ಷಗಳು

● ಟಿ. ಜಿ. ಶ್ರೀನಿಧಿ



ಜನರನ್ನು ತಲುಪದ ವಿಜ್ಞಾನದಿಂದ ಸಮಾಜಕ್ಕೆ ಯಾವ ಉಪಯೋಗವೂ ಇಲ್ಲ," ಎನ್ನುವುದು ಅಮೆರಿಕಾದ ಸಂಶೋಧಕಿಯೊಬ್ಬರು ಹೇಳಿದ ಮಾತು. ವಿಜ್ಞಾನ-ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಜನರನ್ನು ತಲುಪುವುದರ ಮಹತ್ವವನ್ನು ಬಲ್ಲವರು ಬಹಳ ಹಿಂದಿನಿಂದಲೇ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂವಹನಕ್ಕೆ ಒತ್ತು ಕೊಡುತ್ತಾ ಬಂದಿದ್ದಾರೆ. "ಯಾವ ಜನರಲ್ಲಿ ಈ ನೂತನ ಜ್ಞಾನವು ಹೆಚ್ಚುತ್ತಿದೆಯೋ ಆ ಜನರು ದಿನೇ ದಿನೇ ಪ್ರಾಬಲ್ಯಕ್ಕೆ ಬರುವುದರಲ್ಲಿ ಸಂಶಯವಿಲ್ಲ," ಎಂದು ಭಾರತ ರತ್ನ ವಿಶ್ವೇಶ್ವರಯ್ಯನವರು ಕಳೆದ ಶತಮಾನದ ಪ್ರಾರಂಭದಲ್ಲೇ ಹೇಳಿದ್ದರು!

ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂವಹನದ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯವೇ ಅಂಥದ್ದು. ಹೀಗೊಂದು ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಕ್ಷೇತ್ರವಿದೆ ಎಂದು ತಿಳಿಯದವರು ಕೂಡ ಅದರ ಪ್ರಯೋಜನವನ್ನು ಪ್ರತ್ಯಕ್ಷವಾಗಿಯೋ ಪರೋಕ್ಷವಾಗಿಯೋ ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತಿರುತ್ತಾರೆ. ಸರಿಯಾದ ಹಾದಿಯಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂವಹನ ಹರಟೆ ಕಟ್ಟೆಗಳ ಸಂಭಾಷಣೆಯನ್ನು, ಸಮಾಜ ಜಾಲಗಳ ಫಾರ್ವರ್ಡುಗಳನ್ನೂ ಪ್ರಭಾವಿಸಬಲ್ಲದು.

ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂವಹನ ಎಂದಮಾತ್ರಕ್ಕೆ ಅದು ಸಾರ್ವಜನಿಕ ಭಾಷಣ ಇಲ್ಲವೇ ಟೀವಿ ವಾಹಿನಿಗಳ ಅಬ್ಬರದ ಚರ್ಚೆಗಳ ರೂಪದಲ್ಲೇ ನಡೆಯಬೇಕು ಎಂದೇನೂ ಇಲ್ಲ. ಸುದೀರ್ಘ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು

33 ವರ್ಷ



ಗದ್ದಲವಿಲ್ಲದೆ ನಡೆಯುವ ಸಂವಹನವೂ ಗಮನಾರ್ಹ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರಬಲ್ಲದು. ಗ್ರಹಣದಂತಹ ಸಂದರ್ಭಗಳನ್ನೂ ಕುತೂಹಲದಿಂದ ನೋಡುವ, ಮಾಹಿತಿ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಹೊಚ್ಚಹೊಸ ಅನುಕೂಲಗಳನ್ನು ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಬಗ್ಗೆ ಜನಸಾಮಾನ್ಯರು ತೋರಿಸುತ್ತಿರುವ ಆಸಕ್ತಿಯ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಇಂತಹ ಸಂವಹನದ್ದೂ ಬಹುದೊಡ್ಡ ಪಾತ್ರ ಇದೆ.

ಸದ್ದು ಗದ್ದಲವಿಲ್ಲದ, ಆದರೆ ಸತ್ವಯುತವಾದ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂವಹನವನ್ನು ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಹಲವು ವರ್ಷಗಳಿಂದ ನಡೆಸಿಕೊಂಡು ಬಂದಿರುವ ಸಂಸ್ಥೆಗಳ ಸಾಲಿನಲ್ಲಿ 'ವಿಜ್ಞಾನ್ ಪ್ರಸಾರ್'ನದ್ದು ಪ್ರಮುಖ ಹೆಸರು. ಭಾರತ ಸರಕಾರದ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಇಲಾಖೆಯಡಿಯಲ್ಲಿ ಸ್ವಾಯತ್ತ ಸಂಸ್ಥೆಯಾಗಿ ಕೆಲಸಮಾಡುತ್ತಿರುವ ವಿಜ್ಞಾನ್ ಪ್ರಸಾರ್ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗಿ ಈಗಾಗಲೇ 33 ವರ್ಷಗಳು ಪೂರ್ಣಗೊಂಡಿವೆ. ಪುಸ್ತಕ-ಪತ್ರಿಕೆಗಳಿಂದ ಆಟಿಕೆಗಳು ಹಾಗೂ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಕಿಟ್ ಗಳವರೆಗೆ, ಆಕಾಶವಾಣಿ-ದೂರದರ್ಶನ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳಿಂದ ವೆಬ್ಸೈಟ್ ಹಾಗೂ ಓಟಿಟಿಗಳವರೆಗೆ ವಿಜ್ಞಾನ್ ಪ್ರಸಾರ್ ಈ ಅವಧಿಯುದ್ದಕ್ಕೂ

ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂವಹನದ ವೈವಿಧ್ಯಮಯ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿಕೊಂಡು ಬಂದಿದೆ.

ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಸಂವಹನ, ಪ್ರಚಾರ ಹಾಗೂ ವಿಸ್ತರಣೆ (SCoPE) ವಿಜ್ಞಾನ್ ಪ್ರಸಾರ್ ನ ಧ್ಯೇಯ. 1989ರ ಅಕ್ಟೋಬರ್ 11ರಂದು ಈ ಸಂಸ್ಥೆ ಪ್ರಾರಂಭವಾದಾಗ ಅದರ ನೇತೃತ್ವ ವಹಿಸಿದ್ದವರು ಖ್ಯಾತ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಹಾಗೂ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂವಹನಕಾರ ಡಾ. ನರೇಂದ್ರ ಸೆಹಗಲ್, ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಜನಪ್ರಿಯಗೊಳಿಸುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಯುನೆಸ್ಕೋ ನೀಡುವ ಕಳಿಂಗ ಬಹುಮಾನ ಪಡೆದ ಸಾಧಕರು. ಅವರ ನೇತೃತ್ವದಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯಾರಂಭ ಮಾಡಿದ ವಿಜ್ಞಾನ್ ಪ್ರಸಾರ್ ಬಹಳ ಬೇಗನೆ ತನ್ನ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳಿಂದಾಗಿ ಜನರ ಗಮನವನ್ನು ಸೆಳೆಯಿತು. ವಿಜ್ಞಾನ್ ಪ್ರಸಾರ್ ನ ಪ್ರಾರಂಭದ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಮೂಡಿಬಂದ 'ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಧಿ' ಹಾಗೂ 'ಮಾನವ್ ಕಾ ವಿಕಾಸ್'ನಂತಹ ರೇಡಿಯೋ ಸರಣಿಗಳನ್ನು ಭಾರತದ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂವಹನ ಇತಿಹಾಸದಲ್ಲಿ ಮಹತ್ವದ ಮೈಲಿಗಲ್ಲುಗಳೆಂದೇ ಗುರುತಿಸಬಹುದು.



ನಂತರದ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲೂ ವಿಜ್ಞಾನ್ ಪ್ರಸಾರ್ ಆಕಾಶವಾಣಿಯ ಸಹಯೋಗದಲ್ಲಿ ಹಲವಾರು ರೇಡಿಯೋ ಸರಣಿಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸಿದೆ. ಕನ್ನಡವೂ ಸೇರಿದಂತೆ ವಿವಿಧ ಭಾರತೀಯ ಭಾಷೆಗಳಲ್ಲಿ ಮೂಡಿಬರುವ ಈ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳ ಮೂಲಕ ದೇಶದೆಲ್ಲೆಡೆಯ ಕೇಳುಗರನ್ನು ತಲುಪಿರುವ ವಿಜ್ಞಾನ್ ಪ್ರಸಾರ್ ಈವರೆಗೆ ಒಟ್ಟು ಮೂರೂವರೆ ಸಾವಿರ ಗಂಟೆಗಳಿಗೂ ಹೆಚ್ಚು ಅವಧಿಯ ರೇಡಿಯೋ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸಿದೆ! ಬೆಂಗಳೂರು ಆಕಾಶವಾಣಿಯ ಜೊತೆಗೂಡಿ ಕಳೆದ ಹದಿನಾಲ್ಕು ವರ್ಷಗಳಿಂದ ಸತತವಾಗಿ ವಿವಿಧ ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಷಯಗಳ ಮೇಲೆ ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿಯೂ ರೇಡಿಯೋ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮವನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನ ಪ್ರಸಾರ್ ಆಯೋಜಿಸಿದೆ.

ವಿಜ್ಞಾನ್ ಪ್ರಸಾರ್ ಸಂಸ್ಥೆ ದೂರದರ್ಶನಕ್ಕೆಂದೂ ಹಲವಾರು ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸಿದೆ. ದೂರದರ್ಶನದ ಹಲವು ವಾಹಿನಿಗಳ ಮೂಲಕ ವಿಜ್ಞಾನ್ ಪ್ರಸಾರ್ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳು, ಕಾರ್ಯಕ್ರಮ ಸರಣಿಗಳು ಈಗಾಗಲೇ ಪ್ರಸಾರವಾಗಿದ್ದು ಸಾಕಷ್ಟು ಜನಪ್ರಿಯತೆ ಗಳಿಸಿವೆ. ದೂರದರ್ಶನದ 'ರಾಜ್ಯಸಭಾ ಟೀವಿ'ಯಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನದ ಸುದ್ದಿಗಳನ್ನೂ ಪ್ರಸಾರ ಮಾಡುತ್ತಿರುವುದು ವಿಜ್ಞಾನ್ ಪ್ರಸಾರ್ ನ ಇನ್ನೊಂದು ಸಾಧನೆ, ಪ್ರತಿಷ್ಠಿತ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಸಂದರ್ಶನಗಳನ್ನೂ ನಿಯತವಾಗಿ ಪ್ರಸಾರ ಮಾಡಿದೆ.

ಮಾಹಿತಿ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿನ ಬದಲಾವಣೆಗಳಿಗೆ ಬಹಳ ಕ್ಷಿಪ್ರವಾಗಿ ಸ್ಪಂದಿಸುತ್ತಾ ಬಂದಿರುವ ವಿಜ್ಞಾನ್ ಪ್ರಸಾರ್ ನ ಬಹುತೇಕ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳು ಆನ್ಲೈನ್ ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿ ಈಗಾಗಲೇ ಲಭ್ಯವಿವೆ. ಈಚಿನ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಓಟಿಟಿ ಸೇವೆಗಳು ಗಳಿಸಿರುವ ಜನಪ್ರಿಯತೆಯನ್ನು ಮನಗಂಡ ವಿಜ್ಞಾನ್ ಪ್ರಸಾರ್ ತನ್ನದೇ ಆದ 'ಇಂಡಿಯಾ ಸೈನ್ಸ್' ಎಂಬ ಓಟಿಟಿ ವಾಹಿನಿಯನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿ ಅದರ ಮೂಲಕ ವಿಜ್ಞಾನ-ತಂತ್ರಜ್ಞಾನಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ಸಾವಿರಾರು ವೀಡಿಯೊಗಳನ್ನು ಪ್ರಕಟಿಸಿದೆ. ನಾಲ್ಕು ಸಾವಿರಕ್ಕೂ ಮಿಗಿಲಾದ ವೀಡಿಯೋಗಳು ಈ ಚಾನೆಲ್ಲಿನ ಮೂಲಕ ಮುಕ್ತವಾಗಿ ದೊರೆಯುತ್ತಿವೆ. ಇಂಗ್ಲೀಷು ಹಾಗೂ ಹಿಂದಿ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ವೀಡಿಯೋಗಳು ಇವೆ ಎನ್ನುವುದು ಕೊರತೆ ಎನ್ನಿಸಿದರೂ, ಭಾರತೀಯ ಭಾಷೆಗಳಲ್ಲಿ ಹೊಸ ವೀಡಿಯೊಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಮುಂದೆಬರುವವರಿಗೆ, ಈಗಾಗಲೇ ರೂಪಿಸಿರುವ ವೀಡಿಯೊಗಳ ಡಬ್ಬಿಂಗ್-ಸಬ್ ಟೈಟಲಿಂಗ್ ಮಾಡುವವರನ್ನೂ ನಾವು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸುತ್ತೇವೆ ಎಂದು ವಿಜ್ಞಾನ ಪ್ರಸಾರ್ ನಿರ್ದೇಶಕ ಡಾ.



ನಕುಲ್ ಪರಾಶರ್ ಹೇಳುತ್ತಾರೆ.

ಕೇವಲ ಸಂವಹನವಾದರೆ ಸಾಲದು. ಸಂವಹನಕಾರರನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸುವುದೂ ಮುಖ್ಯ ಎನ್ನುವುದು ವಿಜ್ಞಾನ್ ಪ್ರಸಾರ್ ನಂಬಿಕೆ. ಇದರ ನಿಮಿತ್ತ ಸಂಸ್ಥೆ ವಿಜ್ಞಾನ ವೀಡಿಯೋ ಹಾಗೂ ಚಲನಚಿತ್ರಗಳ ತಯಾರಿಕೆಯ ಬಗ್ಗೆ ತರಬೇತಿ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳನ್ನು ಆಯೋಜಿಸುತ್ತದೆ. ವಿಜ್ಞಾನ ಚಲನಚಿತ್ರೋತ್ಸವಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿದೆ. ವಿಜ್ಞಾನ ನಾಟಕೋತ್ಸವದಂತಹ ವಿನೂತನ ಪ್ರಯತ್ನಗಳನ್ನೂ ಸಂಘಟಿಸಿದೆ. ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ಹೀಗೊಂದು ವಿಜ್ಞಾನ ನಾಟಕಗಳ ರಚನೆ ಹಾಗೂ ಪ್ರದರ್ಶನವನ್ನು ಕೈಗೊಂಡು ವಿಜ್ಞಾನ ನಾಟಕಗಳು ಶಾಲೆ, ಕಾಲೇಜುಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರದರ್ಶನಗೊಳ್ಳುವಂತೆ ಮಾಡಿ, ನಾಟಕ ಕ್ಷೇತ್ರಕ್ಕೆ ಹೊಸ ಪ್ರೇಕ್ಷಕರನ್ನು ತಂದಿದೆ.

ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ಇಂತಹ ಸಂವಹನ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ದೇಶದ ಮೂಲೆಮೂಲೆಗಳಲ್ಲೂ ನಡೆಯಬೇಕು ಎನ್ನುವುದು ವಿಜ್ಞಾನ ಪ್ರಸಾರದ ಕನಸು. ಈ ಉದ್ದೇಶದಿಂದ ಸಂಸ್ಥೆ 'ವಿಪ್ ನೆಟ್ ಕ್ಲಬ್' ಎಂಬ ಸಂಘಗಳ ಸ್ಥಾಪನೆಯನ್ನು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸುತ್ತಿದೆ. ಈಗಾಗಲೇ ಮೂರೂವರೆ ಸಾವಿರಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು ವಿಪ್ ನೆಟ್ ಕ್ಲಬ್ ಗಳು ವಿಜ್ಞಾನ್ ಪ್ರಸಾರ್ ನೊಡನೆ ನೋಂದಾಯಿಸಿಕೊಂಡಿದ್ದು, ವಿವಿಧ ವಿಜ್ಞಾನ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಬೇಕಾದ ಎಲ್ಲ ಬೆಂಬಲವನ್ನೂ ಆ ಸಂಸ್ಥೆಗಳಿಗೆ ನೀಡಲಾಗುತ್ತಿದೆ. "ಉತ್ತಮ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳನ್ನು ಹಮ್ಮಿಕೊಂಡ



ಸಂಸ್ಥೆಗಳನ್ನು ರಾಷ್ಟ್ರಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಗುರುತಿಸಿ ಅಭಿನಂದಿಸುವುದರ ಮೂಲಕ ವಿಜ್ಞಾನ ಪ್ರಚಾರ ಕಾರ್ಯದಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುವಂತೆ ಪ್ರೋತ್ಸಾಹ ನೀಡಲಾಗುತ್ತಿದೆ," ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ ರಾಷ್ಟ್ರಮಟ್ಟದ ಅತ್ಯುತ್ತಮ ಕ್ಲಬ್



ಕೇವಲ ಸಂವಹನವಾದರೆ ಸಾಲದು. ಸಂವಹನಕಾರರನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸುವುದೂ ಮುಖ್ಯ ಎನ್ನುವುದು ವಿಜ್ಞಾನ್ ಪ್ರಸಾರ್ ನಂಬಿಕೆ. ಇದರ ನಿಮಿತ್ತ ಸಂಸ್ಥೆ ವಿಜ್ಞಾನ ವೀಡಿಯೋ ಹಾಗೂ ಚಲನಚಿತ್ರಗಳ ತಯಾರಿಕೆಯ ಬಗ್ಗೆ ತರಬೇತಿ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳನ್ನು ಆಯೋಜಿಸುತ್ತದೆ. ವಿಜ್ಞಾನ ಚಲನಚಿತ್ರೋತ್ಸವಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿದೆ. ವಿಜ್ಞಾನ ನಾಟಕೋತ್ಸವದಂತಹ ವಿನೂತನ ಪ್ರಯತ್ನಗಳನ್ನೂ ಸಂಘಟಿಸಿದೆ.

ಗಳಲ್ಲೊಂದಾದ ಚಾಮರಾಜನಗರದ ಗ್ರಾವಿಟಿ ಸೈನ್ಸ್ ಫೌಂಡೇಶನ್ ನ ಅಭಿಷೇಕ್ ಎ. ಎಸ್. ವಿಜ್ಞಾನ ಕಲಿಕೆ ಎನ್ನುವುದು ಕೇವಲ ಶಾಲೆಗಳಿಗೆ ಸೀಮಿತವಾಗದೆ, ಅದರಾಚೆಗೂ ಎಲ್ಲರಿಗೂ ಮುಟ್ಟಬೇಕಾದರೆ ಇಂತಹ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳೂ ಅಗತ್ಯ.

ಭಾರತದ ವಿವಿಧ ರಾಜ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂವಹನದಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿಕೊಂಡಿರುವ ಎಲ್ಲ ಸಂಸ್ಥೆಗಳಿಗೂ ವಿಜ್ಞಾನ್ ಪ್ರಸಾರ್ ಒಡನಾಡಿ ಎಂದರೆ ತಪ್ಪಾಗಲಾರದು. ಕರ್ನಾಟಕದಲ್ಲಿ ಈ ನಿಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಶ್ರಮಿಸುತ್ತಿರುವ ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಷತ್ತು, ಕರ್ನಾಟಕ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಅಕಾಡೆಮಿ, ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಅನುವಾದ ಮಿಷನ್, ಹಲವು ಸರಕಾರೇತರ ಸಂಸ್ಥೆಗಳು ಹಾಗೂ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯಗಳ ಜೊತೆಗೆ ನಿರಂತರ ಒಡನಾಟವಿದೆ. ಇದರ ಫಲವಾಗಿ ರಾಷ್ಟ್ರಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಹಬ್ಬಗಳನ್ನು ಆಯೋಜಿಸಿ ದೇಶವ್ಯಾಪಿ ಸ್ವಾರಸ್ಯಕರ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನ ಪ್ರಸಾರ್ ನಡೆಸಿದೆ. ಕಳೆದ ವರ್ಷ ಫೆಬ್ರವರಿಯಲ್ಲಿ ಏಳು ದಿನಗಳ ಕಾಲ ದೇಶದ ಎಪ್ಪತ್ತೈದು ನಗರಗಳಲ್ಲಿ, ಎಲ್ಲ ರಾಜ್ಯಗಳನ್ನೂ ಒಳಗೊಡಿಸಿಕೊಂಡು ವಿಜ್ಞಾನ ಹಬ್ಬವನ್ನು ಹಮ್ಮಿಕೊಂಡಿತ್ತು.

ವಿಜ್ಞಾನ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಪುಸ್ತಕಗಳ ಪ್ರಕಟಣೆಯಲ್ಲೂ ವಿಜ್ಞಾನ್ ಪ್ರಸಾರ್ ಸಾಧನೆ ಗಮನಾರ್ಹವಾದದ್ದು. ಈವರೆಗೆ ಅದು ಮುನ್ನೂರಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಪ್ರಕಟಿಸಿದ್ದು, ಈ ಪುಸ್ತಕಗಳು ಕನ್ನಡ, ಇಂಗ್ಲಿಷ್, ಹಿಂದಿ ಮಾತ್ರವೇ ಅಲ್ಲದೆ ಇನ್ನೂ ಹನ್ನೆರಡು ಭಾರತೀಯ ಭಾಷೆಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟವಾಗಿರುವುದು ವಿಶೇಷ.

'ಡ್ರೀಮ್ 2047' ಎನ್ನುವುದು ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಹಾಗೂ ಹಿಂದಿ ಭಾಷೆಗಳಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನ್ ಪ್ರಸಾರ್ 1998ರಿಂದ ಹೊರತರುತ್ತಿರುವ ಮಾಸಪತ್ರಿಕೆ. ಭಾರತದಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಹಾಗೂ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಕ್ಷೇತ್ರದ ಬೆಳವಣಿಗೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಮಾಹಿತಿ ನೀಡುವ ಆಕರಗಳೇ ಅಪರೂಪ ಎನ್ನುವಂತಹ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಿದ್ದಾಗ ದೇಶದೆಲ್ಲೆಡೆಯ ಓದುಗರಿಗೆ ಪ್ರತಿ ತಿಂಗಳೂ ಸಮೃದ್ಧ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಉಚಿತವಾಗಿ ಒದಗಿಸಿದ್ದು ಈ ಪತ್ರಿಕೆಯ ಹೆಗ್ಗಳಿಕೆ.

ಭಾರತದಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಬೆಳೆದು ಬಂದ ಹಾದಿಯನ್ನು ದಾಖಲಿಸುವ ಪತ್ರಿಕೆ ಇದು ಎಂದರೂ ತಪ್ಪಾಗಲಾರದು.

ಕೇಂದ್ರ ಸರಕಾರದ ಎಲ್ಲ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳೂ ಹಿಂದಿ ಮತ್ತು ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಭಾಷೆಗೆ ಮಾತ್ರ ಸೀಮಿತವಾಗುತ್ತಿವೆ, ಪ್ರಾದೇಶಿಕ ಭಾಷೆಗಳನ್ನು ನಿರ್ಲಕ್ಷಿಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ ಎನ್ನುವುದು ಆಗಿಂದಾಗ್ಗೆ ಕೇಳಿಬರುವ ಮಾತು. ಆದರೆ, ವಿಜ್ಞಾನ್ ಪ್ರಸಾರ್ ಸಂಸ್ಥೆ ಪ್ರಾದೇಶಿಕ ಭಾಷೆಗಳಲ್ಲಿಯೂ ವಿಜ್ಞಾನ



ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಸಂವಹನದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿ ನಡೆಸಿಕೊಂಡು ಬಂದಿದೆ.

ಕನ್ನಡ, ಗುಜರಾತಿ, ತೆಲುಗು, ಮರಾಠಿ, ಕಾಶ್ಮೀರಿ, ಕೊಂಕಣಿ, ಪಂಜಾಬಿ ಸೇರಿದಂತೆ ಹಲವಾರು ಭಾರತೀಯ ಭಾಷೆಗಳಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಪತ್ರಿಕೆಗಳನ್ನು



ಹೊರತರಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಸದ್ಯ ನೀವು ಓದುತ್ತಿರುವ 'ಕುತೂಹಲಿ' ಕನ್ನಡ ಮಾಸಪತ್ರಿಕೆಯೂ ವಿಜ್ಞಾನ್ ಪ್ರಸಾರ್ ನದ್ದೇ ಕೊಡುಗೆ. ಈ ಪತ್ರಿಕೆ 2021ರ ಫೆಬ್ರುವರಿಯಿಂದ ನಿರಂತರವಾಗಿ ಪ್ರಕಟವಾಗುತ್ತಿದೆ. 'ಡ್ರೀಮ್ 2047' ಜೊತೆಗೆ ಈ ಎಲ್ಲ ಪತ್ರಿಕೆಗಳ ಡಿಜಿಟಲ್ ಆವೃತ್ತಿಗಳೂ ವಿಜ್ಞಾನ್ ಪ್ರಸಾರ್ ಜಾಲತಾಣದಲ್ಲಿ ಮುಕ್ತವಾಗಿ ಲಭ್ಯವಿವೆ. ಮುಂದಿನ ದಿನದಲ್ಲಿ ದೇಶದ ಎಲ್ಲ ಪ್ರಾದೇಶಿಕ ಭಾಷೆಗಳಲ್ಲೂ ಪತ್ರಿಕೆ ಹಾಗೂ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಪ್ರಕಟಿಸುವ ಯೋಜನೆ ವಿಜ್ಞಾನ್ ಪ್ರಸಾರ್ ಸಂಸ್ಥೆಯದು.

ಪತ್ರಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟವಾಗುತ್ತಿದ್ದ ವಿಜ್ಞಾನ ಪುಟಗಳು, ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೇ ಮೀಸಲಾದ ಪತ್ರಿಕೆಗಳು ಇಂದು ಕಾಣೆಯಾಗುತ್ತಿವೆ. ಬದಲಾದ ಸಮಯ ಹಾಗೂ ಬದಲಾದ ಬೇಡಿಕೆಗಳಿಗೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ನಾವು ಹೊಸ ಹಾದಿಗಳನ್ನು ಹುಡುಕಬೇಕಿದೆ. ಇಂತಹ ಹುಡುಕಾಟದ ಹಾದಿಯಲ್ಲಿ ಸುದೀರ್ಘ ಪಯಣ ಕೈಗೊಂಡಿರುವುದು ವಿಜ್ಞಾನ್ ಪ್ರಸಾರ್ ಸಂಸ್ಥೆಯ ಹೆಚ್ಚುಗಾರಿಕೆ. ವಿಜ್ಞಾನ್ ಪ್ರಸಾರ್ ನ ಪಯಣ ಹೀಗೆಯೇ ಮುಂದುವರಿಯಲಿ, ವಿಜ್ಞಾನ ಪ್ರಸಾರದ ಕೆಲಸ ನಿರಂತರವಾಗಿ ಸಾಗಲಿ ಎನ್ನುವುದು ನಮ್ಮೆಲ್ಲರ ಹಾರೈಕೆ.

ಶ್ರೀನಿಧಿ ಟಿ. ಜಿ. ವಿಜ್ಞಾನ ಲೇಖಕರು ಹಾಗೂ ಮಾಹಿತಿ ತಂತ್ರಜ್ಞರು.

ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂವಹನವೇ ಉಸಿರಾದ ಸಂಸ್ಥೆ

3ನೇ ಪುಟದಿಂದ

ಸಂಸ್ಥೆಯಾಗಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಪ್ರಸಾರ್ ಬೆಳೆಯಿತು. ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನಗಳನ್ನು ಕುರಿತ ನೀತಿ ಹಾಗೂ ರಾಷ್ಟ್ರಮಟ್ಟದ ತೀರ್ಮಾನಗಳನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳುವಾಗ ಪ್ರತಿಸ್ತರದಲ್ಲಿಯೂ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂವಹನೆ, ಜನಪ್ರಿಯತೆ ಹಾಗೂ ವಿಸ್ತರಣೆಯ ಕಾರ್ಯಗಳು ಅವಶ್ಯಕ.

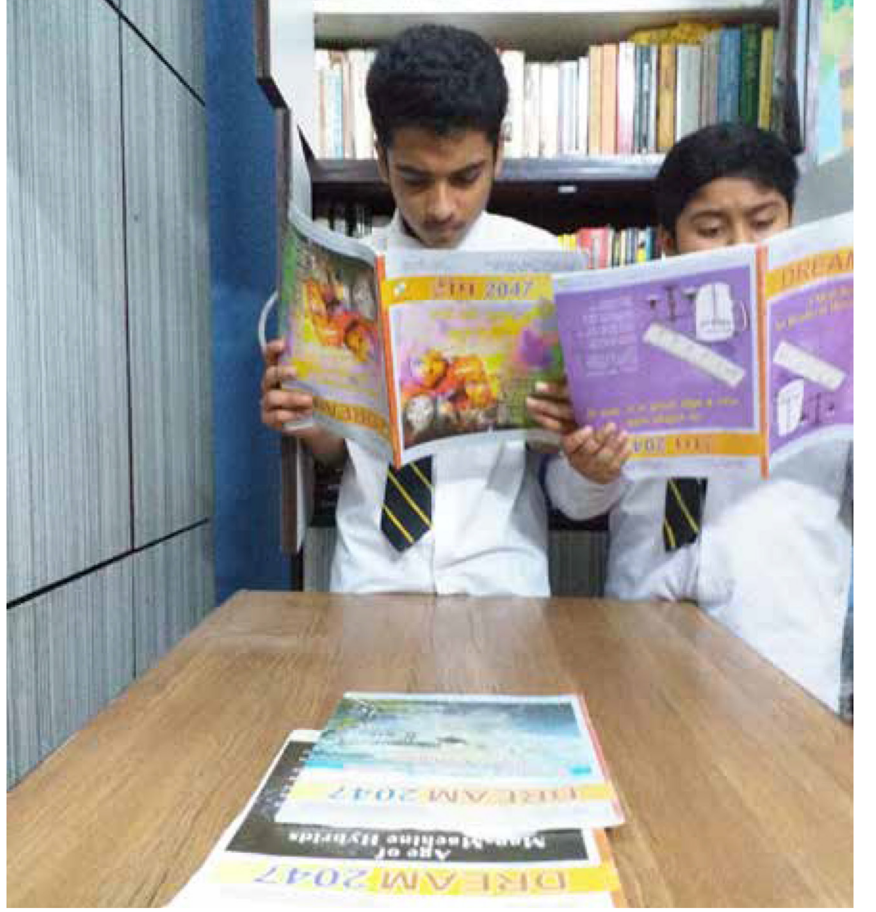
ಈ ನಿಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಪ್ರಸಾರ್ ಸಮಾಜ, ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು, ಮಾಧ್ಯಮ ಹಾಗೂ ನೀತಿ ಸೃಷ್ಟಿಸುವವರ ನಡುವಿನ ಸಂಪರ್ಕಸೇತು ಎನ್ನಿಸುವ ಏಕೈಕ ಸರಕಾರೀ ಸಂಸ್ಥೆಯಾಗಿದೆ.

1989ರಲ್ಲಿ, ಯುನೆಸ್ಕೋ–ಕಳಿಂಗ ಪ್ರಶಸ್ತಿ ವಿಜೇತರಾದ, ವಿಜ್ಞಾನ ಪ್ರಸಾರದ ಸಂಸ್ಥಾಪಕ–ನಿರ್ದೇಶಕರೂ ಆಗಿದ್ದ ಲೇಟ್ ಡಾ. ಎನ್. ಕೆ. ಸೆಹಗಲ್ ರವರು ಈ ಸಂಸ್ಥೆ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂವಹನ, ಜನಪ್ರಿಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಹಾಗೂ ವಿಸ್ತರಣೆಯ ಕೇಂದ್ರ ಬಿಂದುವಾಗಿ ಬೆಳೆಯಬೇಕೆಂದು ಆಶಿಸಿದ್ದರು. 1995ರಲ್ಲಿ ಘಟಿಸಿದ ಖಗ್ರಾಸ ಸೂರ್ಯಗ್ರಹಣದ ಸಂದರ್ಭವನ್ನು ಡಾ. ಸೆಹಗಲ್‌ರವರ ತಂಡ ಹೇಗೆ ರಾಷ್ಟ್ರವ್ಯಾಪಿಯಾಗಿ ಜಾಗೃತಿ ಮೂಡಿಸಲು ಬಳಸಿಕೊಂಡಿತೆನ್ನುವುದು ನನಗಿನ್ನೂ ಚೆನ್ನಾಗಿ ನೆನಪಿದೆ. ಭಾರತವು 2047ನೇ ಇಸವಿಯಲ್ಲಿ ಹೇಗಿರಬೇಕು ಎನ್ನುವ ಅವರ ಕನಸೇ ಡ್ರೀಮ್ 2047 ಎನ್ನುವ ಹಿಂದೀ ಮತ್ತು ಇಂಗ್ಲೀಷಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟವಾಗುವ ವಿಜ್ಞಾನ ಪ್ರಸಾರದ ಮಾಸಿಕದ ಹುಟ್ಟಿಗೆ ಕಾರಣ. ಇದು ಅತಿ ಹೆಚ್ಚು ವಿತರಣೆಗೊಳ್ಳುವ ಭಾರತೀಯ ಜನಪ್ರಿಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಮಾಸಿಕ.. ನಂತರ ನಿರ್ದೇಶಕರಾಗಿದ್ದ ಡಾ. ವಿ. ಪಿ. ಕಾಂಬ್ಳೆ, ಸೈನ್ಸ್–ಆನ್–ಟ್ರೈನ್ ಎನ್ನುವ ರೈಲಿನಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುವ ವಿಜ್ಞಾನ ಪ್ರದರ್ಶನದ ಮೂಲಕ ಸೆಹಗಲ್ಲರ ಕನಸುಗಳು ಇನ್ನಷ್ಟು ಜನತೆಯನ್ನು ಮುಟ್ಟುವಂತೆ ವಿಸ್ತರಿಸಿದರು. ಇದೀಗ ಇಂಡಿಯಾಸೈನ್ಸ್ ಎನ್ನುವ ರಾಷ್ಟ್ರದ ವಿಜ್ಞಾನ ವೀಡಿಯೋಗಳ ಏಕೈಕ ಓಟಿಟಿ ವಾಹಿನಿಯು ಕಳೆದ ನಾಲ್ಕು ವರ್ಷಗಳಷ್ಟು ಅಲ್ಪಾವಧಿಯಲ್ಲಿ ನಾಲ್ಕು ಸಾವಿರಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಚಲನಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಿ, ವಿತರಿಸಿದೆ. ವಿಜ್ಞಾನ ಪ್ರಸಾರದ ಇಂತಹ ಸಾಧನೆಗಳ ಪಟ್ಟಿಗೆ ಕೊನೆಯೇ ಇಲ್ಲ. ಇದು ಈ ಸಂಸ್ಥೆಯ ಅಮೋಘ ಚರಿತ್ರೆ, ಪ್ರಸ್ತುತದ ಸಂಭ್ರಮ ಹಾಗೂ ಭವಿಷ್ಯದ ಆಶಯಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಹಿಮಾಲಯದಷ್ಟು ಹೇಳುತ್ತದೆ.

ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಬೆನ್ನೇರಿ ನಡೆದಿರುವ ರಾಷ್ಟ್ರದ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಚರಿತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಹೊಸ ತಿರುವು ಮೂಡುವ ಈ ಕಾಲಘಟ್ಟದಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂವಹನ, ಜನಪ್ರಿಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ವಿಸ್ತರಣೆಯ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಉತ್ಕೃಷ್ಟ ಕೇಂದ್ರವಾಗಿ ವಿಕಾಸವಾಗುವುದಕ್ಕೆ ಅವಶ್ಯಕವಾದ ಎಲ್ಲ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳೂ ವಿಜ್ಞಾನ ಪ್ರಸಾರ ಮೈಗೂಡಿಸಿಕೊಂಡಿದೆ ಎನ್ನಲಡ್ಡಿಯಿಲ್ಲ.

ಕುತೂಹಲಿಯ ಓದುಗರಿಗೆಲ್ಲ ಕನ್ನಡ ರಾಜ್ಯೋತ್ಸವದ ಶುಭಾಶಯಗಳು

ನಾಡಿನ ಮನೆ, ಮನಗಳಿಗೆ ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ತಲುಪಿಸುತ್ತಿರುವ "ವಿಜ್ಞಾನ್ ಪ್ರಸಾರ್"



● ಸುಮಂಗಲಾ ಎಸ್ ಮುಮ್ಮಿಗಟ್ಟಿ

ದಶಕಗಳಿಂದಲೂ ಸದ್ದಿಲ್ಲದೆ ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳ ಪ್ರಸಾರಕ್ಕೆ ಜೊತೆಗೂಡಿದೆ ವಿಜ್ಞಾನ ಪ್ರಸಾರ್.

2008 ರ ಒಂದು ಭಾನುವಾರದ ಬೆಳಗಿನ ಸಮಯ. ನಮ್ಮ ಮನೆಯ ದೂರವಾಣಿ ರಿಂಗಣಿಸತೊಡಗಿತು. ರಿಸೀವ್ ಮಾಡಿದಾಗ "ನಾನು ನಮ್ಮೀ ಭೂಮಿಗಾಗಿ ಏನಾದರೂ ಮಾಡಬೇಕು" ಹಿರಿಯ ದನಿಯೊಂದು ನುಡಿದಾಗ ಅಚ್ಚರಿಯಾಯಿತು. "ಯಾಕೆ ಏನನ್ನಾದರೂ ಮಾಡಬೇಕು? ಅಂತೀರಿ" ಕೇಳಿದಾಗ, ಬಂದ ಉತ್ತರ ಕೇಳಿ ರೋಮಾಂಚನವಾಯಿತು. ದೂರದ ಆಳಂದದ ಹಳ್ಳಿಯೊಂದರ ಹಿರಿಯ ಜೀವ ಅದಾಗಿತ್ತು. ಆಕಾಶವಾಣಿಯ ಮುಖಾಂತರ ಅದೀಗ ತಾನೆ ಪ್ರಸಾರವಾಗಿದ್ದ, "ಈ ಭೂಮಿ ನನ್ನದು" ಕಾರ್ಯಕ್ರಮವನ್ನು ಕೇಳಿ ಅವರು ಹಾಗೆ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯಿಸಿದ್ದರು. ಮುಂದೆ ಅವರು ತಮ್ಮ ಗ್ರಾಮವನ್ನು ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಮುಕ್ತ ಮಾದರಿ ಗ್ರಾಮವನ್ನಾಗಿಸಿದ್ದು ಮತ್ತೊಂದು ಕಥೆ.

ದೆಹಲಿಯ ವಿಜ್ಞಾನ್ ಪ್ರಸಾರ್ ಮತ್ತು ಆಕಾಶವಾಣಿ ಜೊತೆಗೂಡಿ ದೇಶದ ಇಪ್ಪತ್ತಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು ಭಾಷೆಗಳಲ್ಲಿ, ನೂರಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು ಬಾನುಲಿ ಕೇಂದ್ರಗಳಿಂದ ಪ್ರಸಾರ ಮಾಡಿದ "ಧರತಿ ಮೇರೆ ಧರತಿ" ಸರಣಿ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮದ ಕನ್ನಡ ಅವತರಣಿಕೆ ಅದಾಗಿತ್ತು. ಅಂದಿನಿಂದ ಇಂದಿನವರೆಗೆ ಆಕಾಶವಾಣಿ ವಿಜ್ಞಾನ್ ಪ್ರಸಾರನ ಸಹಭಾಗಿತ್ವದಲ್ಲಿ ಹಲವಾರು ಸರಣಿ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳನ್ನು ಪ್ರಸಾರ ಮಾಡಿದೆ. ಬೆಂಗಳೂರು ಆಕಾಶವಾಣಿಗೆ ಕನ್ನಡದ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುವ ಹೊಣೆ ಬಿದ್ದಿದ್ದರಿಂದ ವಿಜ್ಞಾನ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳ ನಿರ್ಮಾಪಕಿಯಾಗಿ ಈ ಎಲ್ಲ ಸರಣಿಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿರುವ ಹೆಮ್ಮೆ ನನಗಿದೆ.

ಈ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳ ಬಹುತೇಕ ಸರಣಿಗಳು 52 ಕಂತುಗಳ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮ ಸರಣಿಯಾಗಿದ್ದು ಪ್ರತಿ ವಾರ ನಿಯಮಿತ ವೇಳೆಯಲ್ಲಿ ರಾಜ್ಯದ ಬೆಂಗಳೂರು, ಮೈಸೂರು, ಭದ್ರಾವತಿ, ಧಾರವಾಡ, ಮತ್ತು ಗುಲ್ಬರ್ಗಾ ಕೇಂದ್ರಗಳಿಂದ ಏಕಕಾಲಕ್ಕೆ ಪ್ರಸಾರವಾಗಿತ್ತವೆ. ಅಂದರೆ ಪ್ರತಿವಾರವೂ ವಿಜ್ಞಾನ. ರಾಜ್ಯದ ಎಲ್ಲರಿಗೂ ಸುಲಭವಾಗಿ ದೊರಕುತ್ತಿತ್ತು.

ಒಂದು ವರ್ಷದವರೆಗೆ ನಿರಂತರವಾಗಿ ಪ್ರಸಾರವಾಗುವ ಕಾರಣದಿಂದ ಯಾವುದೇ ಒಂದು ವಿಷಯವನ್ನು ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಿಕೊಂಡಾಗ, ಅದನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭದಿಂದ ಅತ್ಯಂತ ವಿವರವಾಗಿ ತಿಳಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಆಕಾಶವಾಣಿಯ ಇತರೆ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳಿಗಿಂತ ಇದು ಹೀಗೆ ಭಿನ್ನ.

ಕಾರ್ಯಕ್ರಮ ಸರಣಿಯ ಹಲವಾರು ತಿಂಗಳಿಗಳಿಗೂ ಮುಂಚೆ ವಿಜ್ಞಾನ್ ಪ್ರಸಾರ್ ಹಾಗೂ ಆಕಾಶವಾಣಿ ಸೇರಿ ವಿಷಯವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಿದ ಮೇಲೆ ವಿಷಯ ಪರಿಣಿತರು ಮತ್ತು ಕಾರ್ಯಕ್ರಮ ನಿರ್ಮಾಪಕರು ಒಂದಾಗಿ ಕರ್ಯಕ್ರಮಗಳ "ಪ್ರಕಾರ" ವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಬಹುತೇಕ ಎಲ್ಲ ಸರಣಿಗಳು "ನಾಟಕ" ರೂಪದಲ್ಲಿರುವುದರಿಂದ, ಪಾತ್ರದಾರಿಗಳು ವಿಷಯ ಪರಿಣತರನ್ನು ಭೇಟಿಯಾಗಿ ವಿಷಯವನ್ನು ತಿಳಿಯುವ ಅವಕಾಶವಿದೆ.

ಇಪ್ಪತ್ತು ಭಾಷೆಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಸಾರವಾಗುತ್ತದೆ ಎಂದ ಮಾತ್ರಕ್ಕೆ ಸುದ್ದಿಗಳಂತೆ ಏಕರೂಪವಾಗಿ ಇರುವುದಿಲ್ಲವೆನ್ನುವುದು ಈ ಸರಣಿಗಳ ವಿಶೇಷ. ಕರ್ನಾಟಕದಲ್ಲಿ ಪ್ರಸಾರವಾಗುವ ಸರಣಿಗಳಿಗೆ ಕನ್ನಡದ, ಸ್ಥಳೀಯ ಸೊಗಡನ್ನು ಕೊಡುವ ಅವಕಾಶವಿದೆ. ದೇಶದ ವಿವಿಧೆಡೆಯಿಂದ ಬಂದ ಆಯಾ ಕ್ಷೇತ್ರದ ಪರಿಣತರೊಂದಿಗೆ ಚರ್ಚಿಸುವ ಲಾಭ ಬೇರೆ.

ಬೆಂಗಳೂರು ಆಕಾಶವಾಣಿ ಮೊದಮೊದಲು ಸರಣಿಗಳನ್ನು ಹಿಂದಿಯಿಂದ ಅನುವಾದ ಮಾಡುತ್ತಿತ್ತು. ಕೆಲವು ಕಾಲಾನಂತರ ಸರಣಿಗಳ ಲೇಖನಗಳನ್ನು ನಿರ್ಧಾರಿತ ವಿಷಯದ ಮೇಲೆ ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿ ರಚಿಸಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿತು. ಮೊದಲ ಮೂರು ಸರಣಿಗಳಿಗೆ " ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಷತ್ತು "ನೋಡಲ್ ಏಜನ್ಸಿ" ಯಾಗಿ ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಿಸಿದರೆ, ನಂತರದ ಸರಣಿಗಳಿಗೆ 'ಕರ್ನಾಟಕ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಮಂಡಳಿ" ನೋಡಲ್ ಏಜನ್ಸಿಯಾಗಿ ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತಿದೆ.

ದೇಶವ್ಯಾಪಿ ನಡೆಯುವ ಇಂತಹ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮದ ಲಾಭ ಹಲವಾರು. ನಮ್ಮ ನಾಡಿನ ಹಲವಾರು ವಿಜ್ಞಾನ ಲೇಖಕರು ಈ ಸರಣಿಯ ಲೇಖನಗಳನ್ನು ಸಿದ್ಧಪಡಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಪ್ರತಿಬಾರಿಯೂ ಹೊಸ ಹೊಸ ಲೇಖಕರು ಈ

ಗುಂಪಿನ ಸದಸ್ಯರಾಗುತ್ತಿರುವುದು ಸಂತಸದ ವಿಷಯ.

ಹೊಸ ಕೇಳುಗರ, ವಿಜ್ಞಾನಾಸಕ್ತರನ್ನು ಹುಟ್ಟು ಹಾಕುವ ಕ್ರಿಯೆಯೂ ಅವಿರತವಾಗಿ ನಡೆಯುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮದ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಕೇಳುತ್ತಿದ್ದ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ "ವಿಜ್ಞಾನ್ ಪ್ರಸಾರ್" ಬಹುಮಾನಗಳನ್ನು ನೀಡುವ ಪರಿಪಾಠ ಇಟ್ಟುಕೊಂಡಿದೆ. ಫಲವಾಗಿ, ಪ್ರತಿವಾರವೂ ಉತ್ತರವನ್ನು ಹೊತ್ತ ನೂರಾರು ಪತ್ರಗಳು ಆಕಾಶವಾಣಿಗೆ ಬರುತ್ತವೆ. ಬದಲಾದ ಕಾಲದೊಂದಿಗೆ ಪತ್ರಗಳ ಜೊತೆಗೆ ವಾಟ್ಸಪ್, ಇ-ಮೇಲ್, ಹಾಗೂ ಮೆಸೇಜ್‌ಗಳೂ ಸೇರಿರುವುದರಿಂದ ಈ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಮತ್ತೂ ಹೆಚ್ಚಳವಾಗಿದೆ.

ಆಕಾಶವಾಣಿಯಂತಹ ಮಾಧ್ಯಮಗಳಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳು ಏಕಮುಖವಾಗಿಬಿಡಬಹುದಲ್ಲವೇ ಎನ್ನುವ ಆತಂಕಕ್ಕೂ ಪರಿಹಾರವನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನ ಪ್ರಸಾರ್ ಒದಗಿಸಿದೆ. ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳಲ್ಲಿ ನಡು ನಡುವೆ ವಿಷಯ ಪರಿಣತರೊಡನೆ ಸಂವಾದದ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮವನ್ನೂ ಆಯೋಜಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು ಕೇಳುಗರ ಸಂಶಯಗಳನ್ನು ಪರಿಹರಿಸಲು ನೆರವಾಗುತ್ತದೆ. ಕೇಳುಗರ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ದೊರೆತ ಉತ್ತರಗಳು ಅವರಿಗೆ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ಮತ್ತಷ್ಟು ಆಸಕ್ತಿಯನ್ನು ಮೂಡಿಸಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಅರಿಯಲು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸುತ್ತವೆ.

ವಿಜ್ಞಾನ್ ಪ್ರಸಾರ್ ಹಾಗೂ ಆಕಾಶವಾಣಿ ಇದುವರೆಗೆ ನಿರ್ಮಿಸಿ ಪ್ರಸಾರ ಮಾಡಿರುವ ಸರಣಿ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳು ವಿಜ್ಞಾನದ ಎಲ್ಲ ಹರವುಗಳನ್ನೂ ವ್ಯಾಪಿಸಿರುವುದನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು. ಈ ಭೂಮಿ ನನ್ನದು ಭೂಮಿಯ ಉಗಮ ಪರಿಸರ ಕುರಿತ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮ ಸರಣಿ. ವಿಶ್ವದರ್ಶನದಲ್ಲಿ ಕೇಳುಗರು ವಿಶ್ವದ ಉಗಮ ಹಾಗೂ ಖಗೋಲ ವಿಜ್ಞಾನದ ಬಗೆಗಿನ ಕೌತುಕಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಕೇಳಿದ್ದರು. ರಸಯಾನದಲ್ಲಿ ಶಬ್ದ ಮಾಧ್ಯಮಕ್ಕೆ ನಿಲುಕದು ಎನ್ನಬಹುದಾದ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನದ ಮಾಹಿತಿ ನೀಡಲಾಯಿತು. ಗಣಿತ ಲೋಕದ ದಿಗ್ಗಜರ ಬಗ್ಗೆ ಸಂಖ್ಯಾಸಂಪನ್ನರು, ಜನಸಾಮಾನ್ಯರೇ ನಡೆಸಿದ ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ಹಾಗೂ ಆವಿಷ್ಕಾರಗಳ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿಸಿಕೊಟ್ಟ ಜನಸೃಜನ, ವಿಜ್ಞಾನ ಲೋಕದಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿಕೊಂಡ ಮಹಿಳಾಮಣಿಗಳನ್ನು ಪರಿಚಯಿಸಿದ ವಿಜ್ಞಾನಮಯಿ, ಪರಿಸರ ಮತ್ತು ಜೈವಿಕ ವೈವಿಧ್ಯದ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯವನ್ನು ತಿಳಿಸಿಕೊಟ್ಟ ಧರೆಯ ಕರೆ, ನೈಸರ್ಗಿಕ ವಿಕೋಪಗಳು ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ನಿರ್ವಹಣೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಎಚ್ಚರಿಸಿದ ತಡವಾದೀತು ಎಚ್ಚರಿಕೆ, ಇಂದಿನ ಜರೂರು ಎನ್ನಿಸಿರುವ ವಾಯುಗುಣ ಬದಲಾವಣೆ ಕುರಿತ ಭೂರಮೆಯ ಬಿಸಿಯುಸಿರು, ಸುಸ್ಥಿರ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯ ಅರಿವು ಮೂಡಿಸಿದ ಜೀವ ನಿರಂತರ

ಹೊಸ ಕೇಳುಗರ, ವಿಜ್ಞಾನಾಸಕ್ತರನ್ನು ಹುಟ್ಟು ಹಾಕುವ ಕ್ರಿಯೆಯೂ ಅವಿರತವಾಗಿ ನಡೆಯುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮದ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಕೇಳುತ್ತಿದ್ದ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ "ವಿಜ್ಞಾನ್ ಪ್ರಸಾರ್" ಬಹುಮಾನಗಳನ್ನು ನೀಡುವ ಪರಿಪಾಠ ಇಟ್ಟುಕೊಂಡಿದೆ. ಫಲವಾಗಿ, ಪ್ರತಿವಾರವೂ ಉತ್ತರವನ್ನು ಹೊತ್ತ ನೂರಾರು ಪತ್ರಗಳು ಆಕಾಶವಾಣಿಗೆ ಬರುತ್ತವೆ.

ಹಾಗೂ ನಾಳಿನ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನವೆಂಬ ಖ್ಯಾತಿಯ ಕೃತಕ ಬುದ್ಧಿಮತ್ತೆ ಮತ್ತು ಅದರ ಉಪಯೋಗವನ್ನು ತಿಳಿಸಿಕೊಟ್ಟ ಭವಿಷ್ಯದ ಬೆರಗು ವಿಜ್ಞಾನ ಪ್ರಸಾರದ ಜೊತೆಗೆ ಆಕಾಶವಾಣಿ ಕೈಜೋಡಿಸಿ ಕನ್ನಡಿಗರಿಗೆ ಕೊಟ್ಟ ಕೊಡುಗೆ ಎನ್ನಬಹುದು.

ಈ ಎಲ್ಲ ಸರಣಿಗಳ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿದಾಗ, ವಿಜ್ಞಾನ್ ಪ್ರಸಾರ್ ನ ಪ್ರಯತ್ನದ ಅರಿವಾಗುತ್ತದೆ. ಪ್ರತಿ ಸರಣಿಯೂ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಅತ್ಯಂತ ಕೂಲಂಕಷವಾಗಿ, ವಿವರವಾಗಿ ಸರಳವಾಗಿ ರಾಜ್ಯದ ಕೇಳುಗರಿಗೆ ವಿಷಯವನ್ನು ತಲುಪಿಸಿದವು. ಕೇವಲ ಧ್ವನಿಯ ಮತ್ತು ಧ್ವನಿ ಪರಿಣಾಮಗಳ ಮುಖಾಂತರ ವಿಜ್ಞಾನದ ಕ್ಲಿಷ್ಟ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಕೇಳುಗರಿಗೆ ತಲುಪಿಸಬೇಕಾದದ್ದು ಇಂತಹ ಸರಣಿಯನ್ನು ಯೋಜಿಸುವವರಿಗೆ ದೊಡ್ಡ ಸವಾಲು. ವಿಶೇಷವಾಗಿ "ಸಂಖ್ಯಾಸಂಪನ್ನರು" ಮತ್ತು "ಭವಿಷ್ಯದ ಬೆರಗು" ನಿಜಕ್ಕೂ ಸವಾಲಿನ ವಿಷಯವಾಗಿತ್ತು. ಕೃತಕ ಬುದ್ಧಿಮತ್ತೆ ಎಂದರೇನು? ನೈಸರ್ಗಿಕ ಬುದ್ಧಿಮತ್ತೆಗೂ ಇದಕ್ಕೂ ಇರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ತಿಳಿಸಲು ಖ್ಯಾತ ನರವಿಜ್ಞಾನ ತಜ್ಞರು ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞರ ನೆರವನ್ನು ಪಡೆಯ ಬೇಕಾಯಿತು. ಮೊದಲ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮ ಪ್ರಸಾರವಾದ ನಂತರ ಹಾಸನದ ಹತ್ತಿರದ ತಾಂಡಾದ ನಿಂಗೇಗೌಡ ಫೋನ್ ಮಾಡಿ ನಮಗೂ ಈಗ ಎ.ಐ ಅಂದರೇನು



ಅನ್ನುವುದು ಗೊತ್ತಾಯಿತು ಎಂದಾಗ ಮನಸ್ಸಿಗೆ ಸಮಾಧಾನವಾಯಿತು. ಹಾಗೆಯೇ ಅಲ್ಗೋರಿದಮ್ ಮತ್ತು ಮಷಿನ್ ಲರ್ನಿಂಗ್ ಬಗ್ಗೆ ಹೇಳಿದಾಗ, ಸಂಗೀತದಲ್ಲಿ ಎ. ಐ ನ ವಿಷಯ ರೋಬಾಟಗಳ ಬಗ್ಗೆ, ಅನುವಾದಗಳ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿಸಿದಾಗ ಇಂತಹ ಪ್ರಯತ್ನದ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಅರಿವಾಗುತ್ತದೆ.

ಕಳೆದ ಹನ್ನೆರಡು ವರ್ಷಗಳಿಂದ ವಿಜ್ಞಾನ್ ಪ್ರಸಾರ್‌ನ ಸರಣಿ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುತ್ತಾ ಬಂದಿರುವ ನನಗೆ ಈ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮ ಸರಣಿಗಳು ನನ್ನ ಜ್ಞಾನದ ಪರಿಧಿಯನ್ನು ಸಹ ಹೆಚ್ಚಿಸಿವೆ. ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳ ವಿಭಿನ್ನ ವಿಷಯಗಳು ಹೊಸ ಅನುಭವವನ್ನು ನೀಡಿದ್ದಲ್ಲದೇ, ನಿರ್ಮಾಣದಲ್ಲಿ ಹೊಸ ಹೊಸ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಮಾಡುವ ಅವಕಾಶವನ್ನು ಒದಗಿಸಿದುವು.

ಇಂತಹ ಸರಣಿ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳ ನಿರ್ಮಾಣ ಆಕಾಶವಾಣಿಗೆ ಹೊಸದಲ್ಲ. ಆದರೆ ಈ ಸರಣಿಗಳು ನಿರಂತರವಾಗಿ ಒಂದಾದ ನಂತರ ಒಂದು ಪ್ರಸಾರವಾಗುತ್ತಿರುವುದರಿಂದ ಸತತವಾಗಿ ವಿಜ್ಞಾನದ ವಿಷಯಗಳು ಜನರನ್ನು ತಲುಪಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತಿದೆ. ವಿಜ್ಞಾನ್ ಪ್ರಸಾರ್ ಈ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮ ಸರಣಿಯ ವಿಜೇತರಿಗೆ ಬಹುಮಾನಗಳನ್ನು ಕೊಡುತ್ತಿರುವುದರಿಂದ ಹಾಗೂ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮದ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಕೇಳುವ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು ಕಾರ್ಯಕ್ರಮವನ್ನು ಸರಿಯಾಗಿ ಕೇಳಿದವರಿಗೆ ಮಾತ್ರ ಉತ್ತರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದರಿಂದ ಕೇಳುಗರ ಸಂಖ್ಯೆ, ಅವರಿರುವ ಭೌಗೋಳಿಕ ಪ್ರದೇಶ, ಮತ್ತು ವಯೋಮಾನವನ್ನೂ ತಿಳಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತಿದೆ. ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಉತ್ತರಿಸುತ್ತಿರುವುದು ಸಂತೋಷದ ವಿಷಯ. ಇದರೊಂದಿಗೆ " ಭವಿಷ್ಯದ ಬೆರಗು" ಕಾರ್ಯಕ್ರಮ ಸರಣಿಯಂಥಹ ಸರಣಿಗಳು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಅವರ ಭವಿಷ್ಯದ ಓದಿನ ಆಯ್ಕೆಗೂ ನೆರವಾದವು.

ವಿಜ್ಞಾನ್ ಪ್ರಸಾರ್ ತನ್ನ 33ನೆಯ ಸ್ಥಾಪನಾ ದಿನವನ್ನು ಆಚರಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಿರುವ ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ನನ್ನ ಹಾರ್ದಿಕ ಅಭಿನಂದನೆಗಳು. ಮೂರು ದಶಕಗಳ ಕಾಲ ನಾಡಿನ ಜನರಿಗೆ ವಿಜ್ಞಾನ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ವಿಷಯಗಳನ್ನೂ, ಕೌಶಲ್ಯವನ್ನೂ ಕೊಂಡೊಯ್ಯುತ್ತಿರುವ ವಿಜ್ಞಾನ್ ಪ್ರಸಾರ್‌ನ ಪ್ರಯತ್ನ ಶ್ಲಾಘನೀಯ.

ಶ್ರೀಮತಿ ಸುಮಂಗಲಾ ಮುಮ್ಮಿಗಟ್ಟಿ ಬೆಂಗಳೂರು ಆಕಾಶವಾಣಿಯಲ್ಲಿ ಹಿರಿಯ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮ ನಿರ್ಮಾಣಾಧಿಕಾರಿಯಾಗಿದ್ದಾರೆ. ದಶಕಗಳಿಗಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚು ವಿಜ್ಞಾನ್ ಪ್ರಸಾರ್ ಜೊತೆಗೆ ಒಡನಾಡಿದ್ದಾರೆ.

‘ಬೌದ್ಧಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳೇ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯ ಶಕ್ತಿ’

ಸರ್. ಸಿ. ವಿ. ರಾಮನ್.

ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದಲ್ಲಿ ನೊಬೆಲ್ ಪ್ರಶಸ್ತಿ ದೊರೆಯುವುದಕ್ಕೂ ಮೊದಲು ಮಾಡಿದ ಘಟಿಕೋತ್ಸವ ಭಾಷಣದಿಂದ ಆಯ್ದ ಭಾಗ. ನವೆಂಬರ್ 11 ಸರ್ ಸಿ. ವಿ. ರಾಮನ್ನರು ಹುಟ್ಟಿದ ದಿನ. ಇಂಗ್ಲೀಷಿನಿಂದ ಕನ್ನಡಕ್ಕೆ ಅನುವಾದಿಸಿದವರು ಸುಪ್ರಸಿದ್ಧ ವಿಜ್ಞಾನ ಲೇಖಕರಾಗಿದ್ದ ಪ್ರೊ. ಆರ್. ಎಲ್. ನರಸಿಂಹಯ್ಯ.

“ಮಾನ್ಯ ಉಪಕುಲಪತಿಗಳೇ, ಮಹಿಳೆಯರೇ, ಮಹನೀಯರೇ

ಈ ಘಟಿಕೋತ್ಸವ ಭಾಷಣ ಮಾಡಲು ಬಂದ ಆಹ್ವಾನದಿಂದ ನನಗೆ ತುಂಬ ಗೌರವ ಸಂದಿದೆಯೆಂದು ಭಾವಿಸುತ್ತೇನೆ. ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ನಿಯೋಗದ ಮೇಲೆ ಯೂರೋಪಿಗೆ ಹೊರಡುವುದಕ್ಕೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಮುಂಚೆ ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಇಲ್ಲಿಗೆ ಬರಬೇಕಾಗಿ ಬಂದುದರಿಂದ ನನ್ನ ಕೆಲಸಕಾರ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪಮಟ್ಟಿನ ಏರುಪೇರು ಉಂಟಾಯಿತಾದರೂ ಈ ಆಹ್ವಾನವನ್ನು ಒಪ್ಪಿಕೊಳ್ಳಲು ನಾನು ಹಿಂಜರಿಯಲಿಲ್ಲ. ಅನೇಕ ವರ್ಷಗಳಿಂದಲೂ ನಾನು ಮೈಸೂರಿನ ಪುರೋಭಿವೃದ್ಧಿಯ ಬಗೆಗೆ ತೀವ್ರ ಆಸಕ್ತಿ ತಳೆದಿದ್ದೇನೆ. ಈಚೆಗೆ ಪದೇ ಪದೇ ನಾನಿಲ್ಲಿಗೆ ಬರುತ್ತಿರುವುದರಿಂದಾಗಿ ಶ್ರೀಮನ್ ಮಹಾರಾಜರ ಸಂಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ ನಾನೊಬ್ಬ ನೆಲಸಿಗ ಎಂದೇ ಹೇಳಿಕೊಳ್ಳಬಲ್ಲೆ ಎನಿಸುತ್ತದೆ. ಹಿಂದೆ ಸರ್ ಕೆ. ಶೇಷಾದ್ರಿ ಅಥವಾ ಸರ್ ಎಂ. ವಿಶ್ವೇಶ್ವರಯ್ಯನವರಂತಹ ದಕ್ಷ ಆಡಳಿತಗಾರರ ಕಾರ್ಯಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಗೆ ಮೈಸೂರು ವಿಪುಲ ಅವಕಾಶವನ್ನು ಒದಗಿಸಿತ್ತು. ಬ್ರಜೇಂದ್ರನಾಥ ಸೀಲರ ಅಥವಾ ರಾಧಾಕೃಷ್ಣನ್‌ರಂಥವರ ವಿಶ್ವಾಸವನ್ನು ತಾತ್ಕಾಲಿಕವಾಗಿಯೇ ಆದರೂ ಗಳಿಸಿಕೊಂಡಿತು. ಇದಿಷ್ಟೇ ಸಾಕು, ಈ ರಾಜ್ಯದ ಸುತ್ತ ವೈಭವದ ಒಂದು ಪರಿವೇಷ ನಿರ್ಮಾಣವಾಗುವುದಕ್ಕೆ. ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬ ವಿದ್ಯಾವಂತ ಭಾರತೀಯನ ಗಮನವನ್ನೂ ಸೆಳೆಯು ವಂತಹ ಸಾಕಷ್ಟು ಅಂಶಗಳು ಮೈಸೂರಿನಲ್ಲಿ ಇವೆ. ಶಿವಸಮುದ್ರಂ ಮತ್ತು ಕೃಷ್ಣರಾಜಸಾಗರಗಳಲ್ಲಿನ ಸಾರ್ವಜನಿಕ ಉಪಯೋಗದ ಬೃಹತ್ ಉದ್ಯಮಗಳು; ಬೆಂಗಳೂರು ಮತ್ತು ಭದ್ರಾವತಿಗಳಲ್ಲಿ ನಡೆಯುತ್ತಿರುವ ಭಾರೀ ಕೈಗಾರಿಕೋದ್ಯಮಗಳು–– ಇವೇ ಸಾಕು, ಭಾರತದ ಇತರ ಪ್ರಾಂತಗಳು ಮೈಸೂರನ್ನು ಗೌರವ ಹಾಗೂ ಮೆಚ್ಚುಗೆಯ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ನೋಡುವುದಕ್ಕೆ.

ಇಂತಹ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಹಾಗೂ ಇಲ್ಲಿಯ ಅರಸರ ಮತ್ತು ಆಡಳಿತಗಾರರ ವಿವೇಕ ಮತ್ತು ಉದ್ಯಮಶೀಲತೆಗಳಿಗೆ ಸಾಕ್ಷಿಯಾಗಿರುವ ಇತರ ವಿಷಯಗಳ ಕಾರಣ ಮೈಸೂರಿನ ಕೀರ್ತಿ ಎಲ್ಲೆಲ್ಲೂ ಹರಡಿದೆ. ವಿಜ್ಞಾನಿಯಾಗಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ, ಬೆಂಗಳೂರಿನಲ್ಲಿ ಇಂಡಿಯನ್ ಇನ್‌ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಟ್ ಆಫ್ ಸೈನ್ಸ್ ಸ್ಥಾಪಿಸಿದ ದೂರದೃಷ್ಟಿಯ ನೀತಿಗೆ ನನ್ನ ಹೃತ್ಪೂರ್ವಕ ಗೌರವ ಸಲ್ಲುತ್ತದೆ. ಕೀರ್ತಿ ಮತ್ತು ಸಂಪತ್ತುಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಈ ಕಾರ್ಯದ ಪೂರ್ಣಫಲವು ಇನ್ನೂ ಮುಂದೆ ಬರಬೇಕಾಗಿದೆ ; ಮೈಸೂರು ರಾಜ್ಯಕ್ಕೆ, ಅಷ್ಟೇಕೆ ಒಟ್ಟು ಭಾರತಕ್ಕೇ ಬರಬೇಕಾಗಿದೆ. ಈ ಕೆಲವು ವರ್ಷಗಳಿಂದ ಈ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂಸ್ಥೆಯ ವ್ಯವಹಾರಗಳು ನನ್ನ ವೈಯಕ್ತಿಕ ಗಮನವನ್ನು ಸೆಳೆದಿವೆ, ಆ

ವೈಭವಪೂರ್ಣವಾದ ದಿನವನ್ನು ಆದಷ್ಟು ಬೇಗ ಬರುವಂತೆ ಮಾಡುವುದೇ ನನ್ನ ನಿರಂತರ ಪ್ರಯತ್ನ.

ನಾನು ತಿಳಿದಮಟ್ಟಿಗೆ ಭಾರತದ ಚರಿತ್ರೆಯಲ್ಲಿ, ನಮ್ಮ ಬೃಹತ್ ರಾಷ್ಟ್ರದ ವಿವಿಧ ಭಾಗಗಳ ನಡುವಣ ಸಾಂಸ್ಕೃತಿಕ ಸಂಪರ್ಕಗಳು ಎಂದೂ ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಅಳಿದಿಲ್ಲ. ಭಾರತದ ಯಾವುದೇ ಭಾಗದ ಪ್ರಗತಿ ಇತರ ಭಾಗಗಳ ಮೇಲೆ ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನು ಬೀರಿದೆ, ಮುಂದೆಯೂ ಬೀರುತ್ತದೆ. ಜೇರೇನೂ ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೂ ಅಗತ್ಯ ಕಾರಣಕ್ಕಾಗಿ ಮೈಸೂರಿನ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯನ್ನು ಭಾರತದ ಉಳಿದ ಭಾಗಗಳು ಅತ್ಯಂತ ತೀವ್ರವಾದ ಆಸಕ್ತಿಯಿಂದ ಗಮನಿಸುತ್ತವೆ. ಮೈಸೂರು ಮುಂದುವರಿದರೆ ಅದು ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬ ಭಾರತೀಯನಿಗೂ ಸಂತೋಷವನ್ನುಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ಅದು ಹಿಂದೆ ಬಿದ್ದರೆ, ಭಾರತದ ಮಿಕ್ಕು ಭಾಗವೂ ಯಾತನೆ ಅನುಭವಿಸುತ್ತದೆ. ನಮ್ಮ 'ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಸಂಸ್ಕೃತಿಗೆ ವಿಶಿಷ್ಟವೂ ಮಹತ್ವಪೂರ್ಣವೂ ಆದ ಕೊಡುಗೆ ಮೈಸೂರಿನದಾಗಿದೆ ಎಂಬುದರ ಬಗ್ಗೆ ಇಂದು ಯಾರೂ ಸಂದೇಹಪಡಲಾರರು.



ವಿಚಾರಗಳ ವಿನಿಮಯ'ದಿಂದ ಭಾರತದ ವಿವಿಧ ಭಾಗಗಳು ಹೇಗೆ ಪ್ರಯೋಜನ ಪಡೆಯಬಹುದು ಎಂಬುದಕ್ಕೆ ಒಂದು ನಿದರ್ಶನವಾಗಿ ಇಂಡಿಯನ್ ಸೈನ್ಸ್ ಕಾಂಗ್ರೆಸ್‌ನ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸಬಹುದು. 1917ರಲ್ಲಿ ಬೆಂಗಳೂರಿಗೆ ನಾನು ಮೊತ್ತಮೊದಲು ನೀಡಿದ ಭೇಟಿಯ ನೆನಪುಗಳು ಇಂದಿಗೂ ನನ್ನ ಮನಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ಅಚ್ಚಳಿಯದೆ ಉಳಿದಿವೆ. ಬಿರುಸಿನ ಚಟುವಟಿಕೆಯ ಆ ಕೆಲವು ದಿನಗಳ ಅನೇಕ ಚಿತ್ರಗಳು ನನ್ನ ನೆನಪಿನಲ್ಲಿ ಮೇಲೆದ್ದು ನಿಲ್ಲುತ್ತವೆ. ನಿರಾಡಂಬರದ, ಆದರೆ ಮನಮುಟ್ಟುವ ವಿಶ್ವಾಸದಿಂದ ಮಹಾರಾಜರು ಅರಮನೆಯ ಬಯಲಿನಲ್ಲಿ, ಭಾರತೀಯ ಸಂಗೀತದ ಮಧುರ ಶ್ರುತಿಯ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಕಾಂಗ್ರೆಸಿನ ಪ್ರತಿನಿಧಿಗಳನ್ನು ಸ್ವಾಗತಿಸಿದುದು, ಕಣ್ಣು ಸೆಳೆವ ಸ್ವಂತಿಕೆಯಿಂದ ಕೂಡಿದ ದೊಡ್ಡ ದೊಡ್ಡ ಸಾರ್ವಜನಿಕ ಕಟ್ಟಡಗಳು, ಗಂಧದೆಣ್ಣೆ ಕಾರ್ಖಾನೆಯ ಸುಗಂಧಪೂರಿತ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು, ಹಿಂದಿನ ವೀಕ್ಷಣಾಲಯಗಳ ಡೈರೆಕ್ಟರ್ ಜನರಲ್ ಒಬ್ಬರ ಬೂಮರ್ಯಾಂಗ್ ಪ್ರದರ್ಶನಕ್ಕೆ ತಾತ್ಕಾಲಿಕವಾಗಿ ರಂಗಸ್ಥಳವನ್ನು ಒದಗಿಸಿದ ಇಂಡಿಯನ್ ಇನ್ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಟ್ ಆಫ್ ಸೈನ್ಸ್ ಸಂಸ್ಥೆಯ ಆವರಣ--ಇವು ಮತ್ತು ಇಂತಹ ಸನ್ನಿವೇಶಗಳು ನನ್ನ ನೆನಪಿನ ಮೇಲೆ ಅಚ್ಚಳಿಯದ ಮುದ್ರೆಯೊತ್ತಿವೆ.

ವಿಶೇಷವೆಂದರೆ, ಬೆಂಗಳೂರಿಗೆ ಆಗ ನಾನು ಕೊಟ್ಟ ಭೇಟಿಯಲ್ಲಿ ನನ್ನ ಆಸಕ್ತಿಯನ್ನು ಅತ್ಯಂತ ತೀವ್ರವಾಗಿ ಸೆಳೆದದ್ದು ಆರು ಅಂಗುಲ ಉದ್ದ, ಅರ್ಧ ಅಂಗುಲ ಅಗಲವುಳ್ಳ ಒಂದು ಗಾಜಿನ ಕೊಳವೆ. ನಮ್ಮ ಸಭೆಗಳಲ್ಲೊಂದರಲ್ಲಿ ಒಂದು ಪ್ರಯೋಗಕ್ಕಾಗಿ ಅದನ್ನು ಬಳಸಿದ್ದರು. ಆ ಚಿಕ್ಕ ಗಾಜಿನ ಕೊಳವೆಯಲ್ಲಿ ಹೊಳೆಯುತ್ತಿದ್ದ ಪಾದರಸದ ಆವಿಯು ಚೆಲ್ಲುತ್ತಿದ್ದ ಕೋರೈಸುವ ಬಿಳಿಯ ಬೆಳಕು ನನ್ನ ಕಣ್ಣನ್ನು ತೆರೆಯಿತು. ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಸಂಶೋಧನೆಯಲ್ಲಿ ಪಾದರಸದ ಚಾಪದೀಪವು ಅಪಾರ ಶಕ್ತಿಯ ಒಂದು ಸಾಧನವಾಗಬಲ್ಲುದೆಂಬ ಅರಿವು ನನಗಾಯಿತು. "ಅರೇಬಿಯನ್ ನೈಟ್ಸ್" ಕತೆಗಳಲ್ಲಿ ಅಲ್ಲಾವುದ್ದೀನನು ಆಕಸ್ಮಿಕವಾಗಿ ಅದ್ಭುತ ದೀಪವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದದ್ದನ್ನೂ, ಮುಂದೆ ಅದು ಅವನಿಗೆ ಸಂಪತ್ತು ಖ್ಯಾತಿಗಳನ್ನು ತಂದಿತ್ತುದನ್ನೂ ನೀವು ಓದಿಯೇ . ಅಲ್ಲಾವುದ್ದಿನನು ಹಣತೆಯನ್ನು ತಿಕ್ಕಿದ; ಒಡನೆಯೇ ಭಾರೀ ಭೂತ ಅವನ ಆಜ್ಞೆಯನ್ನು ಪಾಲಿಸಲು ಸಿದ್ಧವಾಗಿ ನಿಂತಿತು. ಆಧುನಿಕ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ಪಾದರಸದ. ಕ್ವಾರ್ಟ್ಸ್ ಚಾಪದೀಪ ಅಲ್ಲಾವುದ್ದೀನನ ಮಾಯಾ ದೀಪವೇ ಸರಿ ಎಂದರೆ ಅದರಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪವೂ ಉತ್ಪ್ರೇಕ್ಷೆಯಿಲ್ಲ. ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ಸ್ಪರ್ಶದಿಂದ ಅಪಾರವಾದ ಶಕ್ತಿ ಆದರಿಂದ ಚಿಮ್ಮುತ್ತದೆ, ಅದು ಬೆಳಕಿನ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಸಂಚರಿಸಿ ಅತ್ಯಂತ ಅದ್ಭುತ ಕಾರ್ಯಗಳನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸಬಲ್ಲ ಒಂದು ಅಂಗುಲದ ನೂರು ಮಿಲಿಯದ ಒಂದು ಪಾಲಿನಷ್ಟು ಸಣ್ಣದಾಗಿ ಸಂಕುಚಿತಗೊಳ್ಳಬಲ್ಲ, ಅಷ್ಟೇಕೆ, ಪರಮಾಣು ಅಥವಾ ಅಣುವನ್ನೇ ಒಳಹೊಕ್ಕು ಅದರ ಒಳ ರಚನೆಯನ್ನು ಅನ್ವೇಷಿಸಬಲ್ಲ ಮಹಾ ಶಕ್ತಿ. ಹನ್ನೊಂದು ವರ್ಷಗಳ ಅನಂತರ ಹೊಸ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಸಂಶೋಧಿಸಲು ಆಡೇ ಪಾದರಸದ ಚಾಪದೀಪ ನನಗೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡಿದ್ದು ಕೇವಲ ಆಕಸ್ಮಿಕ ಕಾಕತಾಳೀಯವಲ್ಲ. ಈ ಆವಿಷ್ಕಾರದ ಬಗ್ಗೆ ನೀವು ಕೇಳಿರಬಹುದು. ಹಾಗೆಯೇ ಆವಿಷ್ಕಾರವಾದ ಕೆಲವೇ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಂಗಳೂರಿನ ಅದೇ ಸೆಂಟ್ರಲ್ ಕಾಲೇಜಿನಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಆಸಕ್ತಿಯುಳ್ಳ ಕೆಲವು ಜನರನ್ನು ಸೇರಿಸಿ ನಾನು ಆ ಶ್ರೋತೃವೃಂದದ ಮುಂದೆ ಆವಿಷ್ಕಾರದ ಮೊತ್ತಮೊದಲ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ವರದಿಯನ್ನು, ಮಂಡಿಸಿದ್ದೂ ಆಕಸ್ಮಿಕವಲ್ಲ.

ವಿಭಿನ್ನ ದೇಶಗಳ ಮತ್ತು ಸಂಸ್ಕೃತಿಗಳ ಜನರನ್ನು ಒಟ್ಟಾಗಿ ಆಕರ್ಷಿಸಿ ಅವರಲ್ಲಿ ಸಹಾನುಭೂತಿ ಮತ್ತು ಸ್ನೇಹಪೂರ್ಣ ಅರಿವುಗಳನ್ನುಂಟುಮಾಡುವ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಜ್ಞಾನಾನ್ವೇಷಣೆಯಷ್ಟು ಉತ್ತಮವಾಗಿ ಬೇರೆ ಯಾವ ಮಾನವ ಚಟುವಟಿಕೆಯ ಕ್ಷೇತ್ರವೂ ಮಾಡಲಾರದು. ಜ್ಞಾನವು ಸ್ವಭಾವತಃ ವಿಶ್ವಸಾಮಾನ್ಯ. ಹೊಸದಾಗಿ ಕಂಡುಹಿಡಿದ ಒಂದು "ನೈಸರ್ಗಿಕ ವಾಸ್ತವಾಂಶದ ಉಪಯೋಗ ಅಥವಾ ಮಹತ್ವ ಅದನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದವನ ವರ್ಣ ಅಥವಾ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯತೆಗಳಿಂದ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗೊಳ್ಳುವಂಥದಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದಲೇ ಅಂಥ ಸಂಶೋಧನೆಗೆ ಮನ್ನಣೆ ತಾನೇತಾನಾಗಿ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ. ಇಂಗ್ಲೆಂಡ್ ಮತ್ತು ಜರ್ಮನಿಗಳ ನಡುವೆ ಮಹಾಯುದ್ಧದ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ಕಹಿಯಾದ ಭಾವನೆಗಳಿದ್ದರೂ ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಐನ್ಸ್ಟೈನನ ಸಂಶೋಧನೆಗೆ ಪೂರ್ಣವಾದ ಮೆಚ್ಚುಗೆಯನ್ನು ತೋರಿಸಲು ಅವು ಅಡ್ಡಿ ಬರಲಿಲ್ಲ. ಯುದ್ಧದ ಅನಂತರ ಇಂಗ್ಲೆಂಡ್ ಮತ್ತು ಜರ್ಮನಿಗಳು ಕ್ಷಿಪ್ರವಾಗಿ ರಾಜಿಯಾಗಿ ಬಂದಿರುವುದಕ್ಕೆ ಜರ್ಮನಿಯು ಇಡೀ ಪ್ರಪಂಚದ ಮೇಲೆ ಬೀಸುತ್ತ ಬಂದಿರುವ ಸಾಂಸ್ಕೃತಿಕ ಹಾಗೂ ಬೌದ್ಧಿಕ ಪ್ರಭುತ್ವ ಸಾಕಷ್ಟು ಕಾರಣವಾಗಿದೆ. ಯುದ್ಧರಂಗದಲ್ಲಿ ಅದು ಸೋತರೂ ಈ ಪ್ರಭುತ್ವ ಅದರಿಂದ ಪರಿಣಾಮಗೊಂಡಿಲ್ಲ ಎಂಬುದು ನನ್ನ ನಂಬಿಕೆ.

ವಿಭಿನ್ನ ದೇಶಗಳ ಮತ್ತು ಸಂಸ್ಕೃತಿಗಳ ಜನರನ್ನು ಒಟ್ಟಾಗಿ ಆಕರ್ಷಿಸಿ ಅವರಲ್ಲಿ ಸಹಾನುಭೂತಿ ಮತ್ತು ಸ್ನೇಹಪೂರ್ಣ ಅರಿವುಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಜ್ಞಾನಾನ್ವೇಷಣೆಯಷ್ಟು ಉತ್ತಮವಾಗಿ ಬೇರೆ ಯಾವ ಮಾನವ ಚಟುವಟಿಕೆಯ ಕ್ಷೇತ್ರವೂ ಮಾಡಲಾರದು.

ಪ್ರತಿಯೊಂದು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯವೂ ಬೆಳೆಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಪ್ರಯತ್ನಮಾಡಬೇಕಾದ ಅತ್ಯುನ್ನತ ಮಟ್ಟದ ಬೌದ್ಧಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಯು ರಾಷ್ಟ್ರಹಿತ ಸಾಧಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ತುಂಬ ಮಹತ್ವಪೂರ್ಣವೂ "ಅಮಿತ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವುಳ್ಳದ್ದೂ ಆದ ಶಕ್ತಿ". ಕೃಷಿ, ಕೈಗಾರಿಕೆ, ವಾಣಿಜ್ಯ ಪ್ರಗತಿಗಳಿಗೆ ಚೈತನ್ಯ ನೀಡುವುದು ಅಂತಹ ಚಟುವಟಿಕೆಯ ನೇರವಾದ ಫಲ. ಅದಲ್ಲದೆ, ಪರೋಕ್ಷವಾಗಿರುವ ಫಲಗಳೂ ಮುಖ್ಯವಾದವೇ. ಬೌದ್ಧಿಕ ಜಡತೆ ರಾಷ್ಟ್ರದ ಕ್ಷಯ ಹಾಗೂ ಮೃತ್ಯುಗಳಿಗೆ ಸಮಾನ. ಬೌದ್ಧಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಯಾದರೋ ರಾಷ್ಟ್ರಜೀವನವನ್ನು ಆದರ ಎಲ್ಲ ಮುಖಗಳಲ್ಲೂ ಚುರುಕುಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ.

15ನೇ ಪುಟ ನೋಡಿ➤

ದೇಹದ ಗಣಿತ – 3

ಉಸಿರು, ಉಸಿರಿನಲ್ಲಿಯೂ ಗಣಿತ

● ಕಿರಣ್ ಸೂರ್ಯ

ಶ್ವಾಸಕೋಶಗಳ ಗಣಿತ ಬೆರಗಿನದ್ದು.. ಇದೋ ಉಸಿರಿನ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರ

ನಾವು ಸುಮಾರು ಮೂರು–ನಾಲ್ಕು ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ ಒಮ್ಮೆ ಶ್ವಾಸ ಎಳೆಯುತ್ತೇವೆ. ಅಂದರೆ ಪ್ರತಿ ನಿಮಿಷಕ್ಕೆ ಹದಿನೈದರಿಂದ ಇಪ್ಪತ್ತು ಬಾರಿ ಉಸಿರಾಡುತ್ತೇವೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಶ್ವಾಸದಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು ಅರ್ಧ ಲೀಟರ್ ಗಾಳಿಯನ್ನು ಸೆಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತೇವೆ. ಅಂದರೆ, ಸರಿಸುಮಾರು ನಿಮಿಷಕ್ಕೆ ಎಂಟು ಲೀಟರ್; ದಿನವೊಂದಕ್ಕೆ ಸುಮಾರು ಹನ್ನೊಂದು ಸಾವಿರ ಲೀಟರ್; ವರ್ಷಕ್ಕೆ ನಲವತ್ತೆರಡು ಲಕ್ಷ ಲೀಟರ್ ಗಾಳಿ. ಒಂದು ಜೀವಿತ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಓರ್ವ ವ್ಯಕ್ತಿ 30 ಕೋಟಿ ಲೀಟರ್ ಗಾಳಿಯನ್ನು ಉಸಿರಾಡುತ್ತಾನೆ!

ಮೂಗಿನ ಹೊಳ್ಳೆಗಳಿಂದ ಆರಂಭವಾಗುವ ಶ್ವಾಸಮಾರ್ಗ ಕೊನೆಯಾಗುವುದು ಶ್ವಾಸಕೋಶಗಳ ಅಂತಿಮ ಹಂತದ ಬಲೂನಿನಂತಹ ಶ್ವಾಸಚೀಲಗಳಲ್ಲಿ. ಎರಡೂ ಶ್ವಾಸಕೋಶಗಳನ್ನು ಒಟ್ಟಾಗಿಸಿದರೆ ಈ ಅಲ್ವಿಯೋಲಸ್ (Alveolus) ಎಂಬ ಹೆಸರಿನ ಶ್ವಾಸಚೀಲಗಳು ಸುಮಾರು 60 ಕೋಟಿ ಇವೆ. ಇವುಗಳನ್ನು ಒಂದೊಂದಾಗಿ ಬಿಚ್ಚಿ, ಮಟ್ಟಸವಾಗಿ ನೆಲದ ಮೇಲೆ ಹರಡಿದರೆ ಸುಮಾರು 600 ಚದರಡಿ ವ್ಯಾಪಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಅಂದರೆ 20 x 30 ಅಳತೆಯ ನಿವೇಶನದಷ್ಟು ವಿಸ್ತೀರ್ಣ! ಇಷ್ಟಾದರೂ ಶ್ವಾಸಕೋಶದ ತೂಕ ಸುಮಾರು ಅರ್ಧ ಕಿಲೋಗ್ರಾಂ. ಶರೀರದ ಎಲ್ಲಾ ಅಂಗಗಳ ಪೈಕಿ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ತೇಲಬಲ್ಲ ಒಂದೇ ಒಂದು ಅಂಗವೆಂದರೆ ಶ್ವಾಸಕೋಶಗಳು. ನಾವು ಸಾಧ್ಯವಾದಷ್ಟೂ ದೀರ್ಘವಾಗಿ ಉಸಿರನ್ನು ಹೊರಗೆ ಬಿಟ್ಟು ಎದೆಯನ್ನು ಖಾಲಿ ಮಾಡಿದಾಗಲೂ ಶ್ವಾಸಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು ಒಂದು ಲೀಟರ್ ನಷ್ಟು ಗಾಳಿ ಹಾಗೆಯೇ ಉಳಿದಿರುತ್ತದೆ.

ವಿಶ್ರಾಂತಿ ಸಮಯದಲ್ಲಿ, ಸಾಮಾನ್ಯ ಉಸಿರಾಟದ ವೇಳೆ ಶರೀರಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಬೇಕಿಲ್ಲ. ಆ ಸಮಯಯಲ್ಲಿ ಶ್ವಾಸಕೋಶಗಳು ಭಾಗಶಃ ಕೆಲಸ ಮಾಡಿದರೂ ಸಾಕು. ಆದರೆ ವ್ಯಾಯಾಮದ ವೇಳೆ ಶರೀರಕ್ಕೆ ಬೇಕಾಗುವ ಅಧಿಕ ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಪೂರೈಸಲು ಉಸಿರಾಟದ ವೇಗ ಮತ್ತು ಶ್ವಾಸಕೋಶಗಳ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಎರಡೂ ಹೆಚ್ಚುತ್ತವೆ. ಅಂತಹ ಪ್ರತೀ ನಿಮಿಷವೂ ಸಾಮಾನ್ಯ ಮಟ್ಟಕ್ಕಿಂತ ನಾಲ್ಕೈದು ಪಟ್ಟು ಹೆಚ್ಚಿನ ಗಾಳಿಯನ್ನು ಉಸಿರಾಡಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಪ್ರತಿದಿನವೂ ಒಂದೆರಡು ಗಂಟೆಗಳ ಕಾಲ ನಿರಂತರವಾಗಿ ತಿಂಗಳುಗಟ್ಟಲೇ ವ್ಯಾಯಾಮ ಮಾಡಿದಷ್ಟೂ ಶ್ವಾಸಕೋಶಗಳ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಕ್ರಮೇಣ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಲೇ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ವರ್ಷಗಳ ಕಾಲ ವ್ಯಾಯಾಮ ಮಾಡುತ್ತಾ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಪಳಗಿದ ಕ್ರೀಡಾಪಟುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಸೀಮಿತ ಅವಧಿಯ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರ ಪರಿಗಣಿಸಿದರೆ ಸಾಮಾನ್ಯ ಮನುಷ್ಯನ ಉಸಿರಾಟಕ್ಕಿಂತ ಇಪ್ಪತ್ತು ಪಟ್ಟು ಹೆಚ್ಚು ಗಾಳಿಯನ್ನು ಉಸಿರಾಡಬಲ್ಲ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಲಭಿಸಿರುತ್ತದೆ.

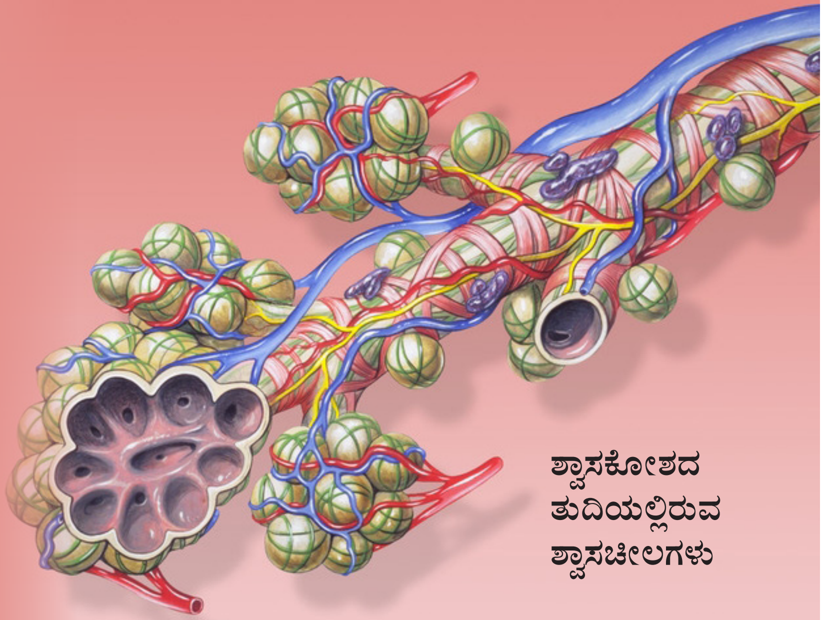
ಜೀವವಿಕಾಸದ ಹಾದಿಯಲ್ಲಿ ನಿಸರ್ಗ ಮನುಷ್ಯ ಶರೀರವನ್ನು ಬೇಟೆಯಾಡಿ ಬದುಕಲು ಸೃಷ್ಟಿಸಿದೆ. ಆದರೆ, ನಮ್ಮ ಮಿದುಳಿನ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದಿಂದ ಲಭಿಸಿದ ತಾಂತ್ರಿಕ ಪ್ರಗತಿ ನಮ್ಮ ಬದುಕಿನ ವಿಧಾನವನ್ನು ಬದಲಿಸಿದೆ. ಈಗ ನಮಗೆ ಬದುಕಲು ಬೇಟೆಯ ಅಗತ್ಯವಿಲ್ಲ. ಹೀಗಾಗಿ, ಆಗಾಗ ನಮ್ಮನ್ನು ಅಟ್ಟಿಕೊಂಡು ಬರಬಹುದಾದ ಪ್ರಾಣಿಗಳಿಂದ ತಪ್ಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ವೇಗವಾಗಿ ಓಡಬೇಕಿಲ್ಲ. ಆದರೆ, ನಿಸರ್ಗಕ್ಕೆ ನಾವು ಈ ರೀತಿ ಪ್ರಗತಿ ಹೊಂದಿರುವ ವಿಷಯ ತಿಳಿದೇ ಇಲ್ಲ! ಹೀಗಾಗಿ, ಅದು ದೊಡ್ಡ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಶ್ವಾಸಕೋಶಗಳನ್ನೇ ಈಗಲೂ ನಮಗೆ ನೀಡುತ್ತಲಿದೆ. ಇದರ ಲಾಭವೆಂದರೆ, ಅತ್ಯಂತ ಉನ್ನತ ಮಟ್ಟದ ಕ್ರೀಡಾಪಟುಗಳು ತಮ್ಮ ಅಸಾಮಾನ್ಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದಿಂದ ಕ್ರೀಡೆಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಸ್ಪರ್ಧಾತ್ಮಕ ಮಾಡಿದ್ದಾರೆ.

ಎದೆಗೂಡಿನಲ್ಲಿ ಹೃದಯ ಮಧ್ಯಕ್ಕಿಂತ ಕೊಂಚ ಎಡ ಭಾಗಕ್ಕೆ ಇದೆ. ಅದರ ಎರಡೂ ಬದಿ ಶ್ವಾಸಕೋಶಗಳಿವೆ. ಬಲಗಡೆಯ ಶ್ವಾಸಕೋಶ ಸ್ವಲ್ಪ ದೊಡ್ಡದು; ಅದರಲ್ಲಿ ಮೂರು ಭಾಗಗಳಿವೆ. ಒಟ್ಟಾರೆ ಕೆಲಸದ ಶೇಕಡಾ 55 ಅದರ ಜವಾಬ್ದಾರಿ. ಉಳಿದದ್ದನ್ನು ಮಾಡುವುದು ಎಡಗಡೆಯ ಶ್ವಾಸಕೋಶ. ಅದರಲ್ಲಿ ಎರಡೇ ಭಾಗಗಳು. ಶೇಕಡಾವಾರು ಲೆಕ್ಕಾಚಾರ ಬಿಟ್ಟರೆ ಕರ್ತವ್ಯದ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಎರಡೂ ಒಂದೇ. ಒಂದು ವೇಳೆ ಯಾವುದೇ ಕಾರಣದಿಂದ ಒಂದು ಶ್ವಾಸಕೋಶವನ್ನು ತೆಗೆದುಹಾಕಿದರೂ, ಉಳಿದ ಒಂದರಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯ ಜೀವನ ನಡೆಸಲು ಕಷ್ಟವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ, ಅಂತಹವರಿಗೆ ದೈಹಿಕ ಶ್ರಮದ ಕೆಲಸ ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದಿಲ್ಲ.

ವಾತಾವರಣದ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಅಂಶ ಕಡಿಮೆ. ಆದರೆ, ಶ್ವಾಸಕೋಶಕ್ಕೆ ತಲುಪುವ ಗಾಳಿ ಇಷ್ಟು ಒಣದಾಗಿ ಇರುವಂತಿಲ್ಲ. ಒಣಗಾಳಿ ಜೀವಕೋಶಗಳಿಗೆ ಹಾನಿ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಹೀಗಾಗಿ, ಉಸಿರಾಡುವ ಗಾಳಿ ಶ್ವಾಸಕೋಶಗಳಿಗೆ ತಲುಪುವ ಮುನ್ನ ಶ್ವಾಸಮಾರ್ಗದಲ್ಲಿ ಚೆನ್ನಾಗಿ ತೇವವನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸುತ್ತದೆ. ನಮ್ಮ ನಿಶ್ವಾಸದಲ್ಲಿಯೂ ತೇವದ ಗಾಳಿಯೇ ಹೊರಬರುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿ, ದಿನವೊಂದಕ್ಕೆ ಸುಮಾರು ಅರ್ಧ ಲೀಟರ್ ನೀರು ಉಸಿರಾಟದ ಮೂಲಕ ಶರೀರದಿಂದ ಹೊರಹೋಗುತ್ತದೆ. ಗಾಜಿನ ಮೇಲೆ ನಾವು ಉಸಿರು ಬಿಟ್ಟಾಗ ಕಾಣುವ ತೆಳುವಾದ ತೇವದ ಪದರಕ್ಕೆ ಈ ನೀರೇ ಕಾರಣ. ಕೃತಕ ಉಸಿರಾಟದ ವೇಳೆ ಕೊಳವೆಗಳಿಂದ ಶ್ವಾಸಕೋಶದ ತೀರಾ ಸಮೀಪಕ್ಕೆ ಗಾಳಿಯನ್ನು ತಲುಪಿಸುತ್ತಾರೆ. ಇಂತಹ ಗಾಳಿಯನ್ನು ತೇವಗೊಳಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಕೃತಕ ಉಸಿರಾಟದ ಯಂತ್ರದಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಪ್ರತ್ಯೇಕ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಈ ನೀರಿನ ಅಂಶವನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿಯೇ ಗಾಳಿ ಯಂತ್ರದಿಂದ ಶರೀರಕ್ಕೆ ಹೋಗಬೇಕು. ಅದೇ ರೀತಿ, ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಶರೀರಕ್ಕೆ ಆಕ್ಸಿಜನ್ ನೀಡುವಾಗಲೂ ನೀರಿನ ಅಂಶವನ್ನು ಸೇರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಹ್ಯುಮಿಡಿಫೈಯರ್ (humidifier) ಎಂಬ, ಗಾಳಿಯನ್ನು ಆರ್ದ್ರಗೊಳಿಸುವ ಸಾಧನದ ಮೂಲವೇ ಹಾಯಿಸಬೇಕು.

ಉಸಿರಾಟದ ವೇಳೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಶೇಕಡಾ 40ರಷ್ಟು ಸಮಯ ಉಸಿರನ್ನು ಎಳೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಉಚ್ಛ್ವಾಸ ಕ್ರಿಯೆಯಾದರೆ, ಶೇಕಡಾ 60 ಉಸಿರನ್ನು ಬಿಡುವ ನಿಶ್ವಾಸ ಕ್ರಿಯೆ. ಆದರೆ, ನಿಶ್ವಾಸಕ್ಕೆ ಹಲವಾರು ರೂಪಗಳಿವೆ. ನಾವು ಮಾತನಾಡುವುದು, ಸಿಳ್ಳೆ ಹಾಕುವುದು, ಬಾಯಿಂದ ವಿಧವಿಧವಾದ ಸದ್ದುಗಳನ್ನು ಹೊರಡಿಸುವುದು ಎಲ್ಲವೂ ನಿಶ್ವಾಸದಲ್ಲಿಯೇ. ನಿಶ್ವಾಸದ ಗಾಳಿ ಗಂಟಲಿನ ಭಾಗದ ಧ್ವನಿಪೆಟ್ಟಿಗೆಯನ್ನು ಹಾದು ಬರುವಾಗ, ಅದರಲ್ಲಿನ ಸ್ನಾಯುಗಳನ್ನು ಹಿಗ್ಗಿಸಿ–ಕುಗ್ಗಿಸಿ ಧ್ವನಿ ಹೊರಡಿಸುತ್ತೇವೆ. ಹೀಗೆ ಧ್ವನಿ ಹೊರಡಿಸುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ ಶ್ವಾಸಕೋಶ ಉಳ್ಳ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಣುತ್ತದೆ. ಆ ಧ್ವನಿಯನ್ನು ಬಾಯಿ ಮತ್ತು ಮೂಗುಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಭಾಷೆಯನ್ನಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಿದ್ದು ಮಾನವನ ಮಿದುಳಿನ ಸಾಧನೆಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು. ನಾವು ಮಾತನಾಡುವಾಗ ಸರಿಸುಮಾರು ಶೇಕಡಾ 10 ಸಮಯ ಉಚ್ಛ್ವಾಸವಾದರೆ, ಉಳಿದ ಶೇಕಡಾ 90 ನಿಶ್ವಾಸ! ಅಂದರೆ, ನಾವು ನಿಶ್ಶಬ್ದವಾಗಿ ಇರುವುದಕ್ಕಿಂತ ಮಾತನಾಡುವಾಗ ನಮ್ಮ ಉಸಿರಾಟದ ವೇಗ ಮತ್ತು ದೇಹಕ್ಕೆ ಲಭಿಸುವ ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಪ್ರಮಾಣ ಕಡಿಮೆ ಎಂದಾಯಿತು. ಅದಕ್ಕೇ ನಮ್ಮ ಹಿರಿಯರು "ಮಾತುಗಾರನಿಗೆ ಆಯಸ್ಸು ಕಡಿಮೆ" ಎಂದು ಹೇಳಿದ್ದಾರೆ. ಯಾವುದೇ ಸಫಲ ವಾಗ್ಮಿಗೆ, ಹಾಡುಗಾರರಿಗೆ ಉಸಿರಿನ ನಿಯಂತ್ರಣ ಬಹಳ ಮುಖ್ಯ. ಅಂತಹವರು ತಮ್ಮ ಶ್ವಾಸಕೋಶಗಳ ಆರೋಗ್ಯವನ್ನು ಅತೀವ ಜತನದಿಂದ ಕಾಯ್ದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಶ್ವಾಸಕೋಶಗಳಿಗೆ ಹಾನಿಯಾಗುವ ಸಿಗರೇಟು ಸೇವನೆಯಂತಹ ಯಾವುದೇ ಚಟವೂ ಅವರಿಗೆ ಅನಾನುಕೂಲಿ.

ಉಸಿರಾಟದ ವೇಳೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಶೇಕಡಾ 40ರಷ್ಟು ಸಮಯ ಉಸಿರನ್ನು ಎಳೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಉಚ್ಛ್ವಾಸ ಕ್ರಿಯೆಯಾದರೆ, ಶೇಕಡಾ 60 ಉಸಿರನ್ನು ಬಿಡುವ ನಿಶ್ವಾಸ ಕ್ರಿಯೆ. ಆದರೆ, ನಿಶ್ವಾಸಕ್ಕೆ ಹಲವಾರು ರೂಪಗಳಿವೆ. ನಾವು ಮಾತನಾಡುವುದು, ಸಿಳ್ಳೆ ಹಾಕುವುದು, ಬಾಯಿಂದ ವಿಧವಿಧವಾದ ಸದ್ದುಗಳನ್ನು ಹೊರಡಿಸುವುದು ಎಲ್ಲವೂ ನಿಶ್ವಾಸದಲ್ಲಿಯೇ.


ಶ್ವಾಸಕೋಶದ ತುದಿಯಲ್ಲಿರುವ ಶ್ವಾಸಚೀಲಗಳು

ಶ್ವಾಸಕೋಶಗಳಷ್ಟೇ ಮುಖ್ಯವಾದದ್ದು ಶ್ವಾಸಮಾರ್ಗಗಳು. ಮೂಗಿನಿಂದ ಮುಂದುವರೆದ ಪ್ರಮುಖ ಶ್ವಾಸನಾಳ ಎದೆಯ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಎರಡು ಕವಲಾಗಿ ಒಡೆದು ಅತ್ತಿತ್ತಲಾಗಿ ಎರಡೂ ಶ್ವಾಸಕೋಶಗಳನ್ನು ಸೇರಿ ಮತ್ತೆ ಮತ್ತೆ ಕವಲುಗಳಾಗಿ ಒಡೆಯುತ್ತಲೇ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ, ಒಂದು ಎರಡಾಗಿ, ಎರಡು ನಾಲ್ಕಾಗಿ, ನಾಲ್ಕು ಎಂಟಾಗಿ, ಎಂಟು ಹದಿನಾರಾಗಿ ಮುಂದುವರೆದು, ಒಟ್ಟು 23 ಬಾರಿ ಕವಲು ಒಡೆಯುತ್ತಾ ಕಡೆಗೆ ಶ್ವಾಸಚೀಲಗಳಲ್ಲಿ ಕೊನೆಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಈ ಇಡೀ ಶ್ವಾಸಮಾರ್ಗವನ್ನು ಸರಳರೇಖೆಯಲ್ಲಿ ಪೇರಿಸುತ್ತಾ ಹೋದರೆ ಬೆಂಗಳೂರಿನಿಂದ ಕಾಶ್ಮೀರವನ್ನು ತಲುಪಬಹುದು!

ದಿನವೊಂದಕ್ಕೆ ಸುಮಾರು 7000 ಲೀಟರ್ ರಕ್ತಕ್ಕೆ ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಸೇರಿಸಿ, ಇಡೀ ದೇಹದ ಬಳಕೆಗೆ ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಪೂರೈಸಿ, ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ತೆಗೆದುಹಾಕುವ ಶ್ವಾಸಕೋಶಗಳು ತಮ್ಮ ಸ್ವಂತ ಕೆಲಸದ ಸಲುವಾಗಿ ದೇಹದ ಶೇಕಡಾ 9 ರಷ್ಟು ರಕ್ತವನ್ನು ಮಾತ್ರ ಬಳಸುತ್ತವೆ. ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಬೇರೆಯೇ ರಕ್ತನಾಳಗಳು ಬಳಕೆಯಾಗುತ್ತವೆ.

ಶ್ವಾಸಕೋಶಗಳ ಉಸಿರಾಟದ ಗಾಳಿಯ ಪ್ರಮಾಣದ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಪತ್ತೆ ಮಾಡಲು ಯಂತ್ರಗಳಿವೆ. ಶ್ವಾಸಮಾರ್ಗಗಳ ಮತ್ತು ಶ್ವಾಸಕೋಶಗಳ ಸಮಸ್ಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಯಂತ್ರವನ್ನು ಬಳಸಿ ವಾಯುಮಾರ್ಗದ ಯಾವ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಅಡಚಣೆ ಇದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಇದರಿಂದ ತಿಳಿಯಬಹುದು. ಈ ಮಾಹಿತಿ ಚಿಕಿತ್ಸೆಗೆ ಬಹಳ ಪ್ರಯೋಜನಕಾರಿ. ಅಂತೆಯೇ, ವ್ಯಕ್ತಿಯೋರ್ವ

ನಿಂತಾಗ, ಕುಳಿತಾಗ, ಅಂಗಾತ ಮಲಗಿದಾಗ, ಬೋರಲಾಗಿ ಮಲಗಿದಾಗ ಆತನ ಶ್ವಾಸಕೋಶಗಳ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಹೇಗೆ ಬದಲಾಗುತ್ತದೆ ಎಂದು ಅರಿಯಲೂ ಈ ಯಂತ್ರ ಸಹಾಯಕ.

ಗಾಳಿ ನಮ್ಮ ಬದುಕಿನ ಆಧಾರ; ಜೀವಂತತೆಯ ಸಂಕೇತ. ಗಾಳಿಯನ್ನೇ ಪ್ರಾಣ ಎಂದು ಹಿರಿಯರು ಕರೆದದ್ದು ಆ ಕಾರಣಕ್ಕೇ. ಇಂತಹ ಪ್ರಾಣವಾಯುವನ್ನು ರಕ್ತಕ್ಕೆ ಸೇರಿಸುವ ಏಕೈಕ ಮಾಧ್ಯಮ ಶ್ವಾಸಕೋಶಗಳು. ಅವುಗಳನ್ನು ಆರೋಗ್ಯವಾಗಿ ಇರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಬಹಡುಕಿನ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಬಹಳ ಮಹತ್ವ. ಅನೇಕಾನೇಕ ಕಾರಣಗಳಿಂದ ನಾವು ಉಸಿರಾಡುತ್ತಿರುವ ಗಾಳಿಯ ಗುಣಮಟ್ಟ ಕ್ಷೀಣಿಸುತ್ತಿದೆ. ಒಂದೆಡೆ ಅದನ್ನು ಉತ್ತಮಗೊಳಿಸುವ ಸಾಮಾಜಿಕ ಜವಾಬ್ದಾರಿ ನಮ್ಮೆಲ್ಲರ ಹೆಗಲಿಗಿದೆ. ಇದರ ಮೇಲೆ ಧೂಮಪಾನದಂತಹ ದುಶ್ಚಟಗಳನ್ನು ರೂಢಿಸಿಕೊಂಡರೆ ನಮ್ಮ ಅನಾರೋಗ್ಯಕ್ಕೆ ನಾವೇ ಆಹ್ವಾನ ನೀಡಿದಂತೆ ಆಗುತ್ತದೆ. ಇದರ ಬಗ್ಗೆ ಎಚ್ಚರ ವಹಿಸುವುದು ಅತ್ಯಗತ್ಯ.

ಶ್ವಾಸಕೋಶಗಳ ಗಣಿತ ಬೆರಗಿನದ್ದು. ಬಹುತೇಕ ನಮ್ಮ ಅರಿವಿಗೆ ಬಾರದೇ ನಡೆದುಹೋಗುವ ಉಸಿರಾಟದ ಹಿಂದೆ ಇಷ್ಟೆಲ್ಲಾ ಗಣಿತವನ್ನು ನಿಸರ್ಗ ಸಂಯೋಜಿಸಿದೆ ಎಂದಾಗ, ಪ್ರಕೃತಿಯ ಭಾಷೆ ಗಣಿತವೇ ಎಂದು ಮತ್ತೊಮ್ಮೆ ಸಾಧಿಸಿದಂತಾಯಿತು!

ಡಾ. ಕಿರಣ್ ಸೂರ್ಯ ಶಿಶುಹೃದಯ ತಜ್ಞರು ಹಾಗೂ ವೈದ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಲೇಖಕರು. ಬೆಂಗಳೂರು

ಸ್ವಾರಸ್ಯ

ಬಣ್ಣಗಳ ಜಗಳ

ಬೆಳಕು ವಸ್ತುವೊಂದರ ಮೇಲೆ ಬಿದ್ದಾಕ್ಷಣ ಕೆಲ ಭಾಗ ಹೀರಿಕೊಂಡು, ಮತ್ತೆ ಉಳಿದಿದ್ದನ್ನು ಪ್ರತಿಫಲಿಸುತ್ತದೆಂದು ಶಾಲಾಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಓದಿದ್ದು ನೆನಪಿದೆಯಷ್ಟೇ? ಕೆಲ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿನ ಬೆನ್ ಜೆನ್ಸನ್ ಎಂಬಾತ ಇಂಗಾಲದ ನ್ಯಾನೋಕೊಳವೆಗಳನ್ನು ಒಂದಕ್ಕೊಂದರ ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಿ 'ವಾಂಟಾಬ್ಲಾಕ್' ಎಂಬ ವಿಶಿಷ್ಟ ಕಡುಗಪ್ಪು ಬಣ್ಣವನ್ನು ತಯಾರಿಸಿದ. ಇದು ತನ್ನ ಮೇಲೆ ಬೀಳುವ ಬಹುತೇಕ ಬಿಳಿಯ ಬಣ್ಣವನ್ನು ಬಚ್ಚಿಟ್ಟುಕೊಂಡು ಬದಲಿಗೆ ತಾನೇ ತುಸು ಬಿಸಿಯಾಗಿಬಿಡುತ್ತದೆ. ಈ ಸುದ್ದಿ ಕೇಳಿದ ಭಾರತೀಯ ಮೂಲದ ಕಲಾವಿದ ಅನೀಶ್ ಕಪೂರ್ ಗೆ ಕಿವಿ ನೆಟ್ಟಗಾಯಿತು. ಬಣ್ಣ ಹಾಗೂ ಆಕಾರಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ವಿವಿಧ ವಿನ್ಯಾಸದ ಕಲಾಕೃತಿಗಳನ್ನು ರಚಿಸುತ್ತಿದ್ದಾತ ಜೆನ್ಸನ್ ನ ಜೊತೆಗೂಡಿ ಈ 'ವಾಂಟಾಬ್ಲಾಕ್' ಅನ್ನು ತುಸು ಬದಲಿಸಿ, ಸುಲಭಕ್ಕೆ ಸಿಂಪಡಿಸುವ ಹಾಗೆ ಸಿದ್ದಪಡಿಸಿಕೊಂಡ. ಅಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲ ಈ ಕಡುಕಪ್ಪು ಬಣ್ಣವೆಲ್ಲ ತನ್ನದೇ ಎಂದು ಕಾಪೀರೈಟು ಮಾಡಿಕೊಂಡ. ಕಪೂರ್ ಈ ಕಡುಗಪ್ಪನ್ನು ಹಿಡಿದು 'ಬಣ್ಣಾ? ನನ್ನ ಒಲವಿನ ಬಣ್ಣಾ?" ಎಂದು ಹಾಡಿದ ಸುದ್ದಿ ಕೇಳಿ ಉಳಿದ ಕಲಾವಿದರ ಮುಖ ಕಪ್ಪಿಟ್ಟಿತು. ಸ್ಟುವರ್ಟ್ ಸೆಂಪಲ್ ಎಂಬಾತ ತಾನೇನೂ ಕಡಿಮೆಯಿಲ್ಲವೆಂದು ಇದೇ ವಿಧಾನ ಬಳಸಿ ಜಗತ್ತಿನ ಅತಿಕಡು ಗುಲಾಬಿ ಬಣ್ಣತಯಾರಿಸಿ ಮುಕ್ತವಾಗಿ ಮಾರಾಟಕ್ಕಿಟ್ಟ. ಕಪ್ಪೆಲ್ಲ ತನ್ನದೇ ಎಂದ ಕಪೂರನ ಮುಖಕ್ಕೆ ಮಸಿ ಬಳಿಯುವ ಸಲುವಾಗಿ ಅವನಿಗೆ ಮಾತ್ರ ಮಾರಾಟ ಮಾಡಲಾರೆ ಎಂದು ಹೂಂ'ಕರಿ'ಸಿದ. ಅದನ್ನು ಧಿಕ್ಕರಿಸಿದ ಕಪೂರ್, ಲಾಬಿ ಮಾಡಿ ಗುಲಾಬಿ ಬಣ್ಣ ಕೊಂಡು ಅವನೆಡೆಗೆ ನಡುಬೆರಳು ತೋರಿದ್ದೂ ಆಯ್ತು. ಈ ನಡುವೆ ಪ್ರದರ್ಶನವೊಂದರಲ್ಲಿ ಇಂಗಾಲದ ಬಣ್ಣ ಹೊದ್ದ ಕಪೂರನ ಕಲಾಕೃತಿ ಕಂಡು ಕಂಗಾಲಾದ ನೋಡುಗನೊಬ್ಬ ಆ ಕತ್ತಲೆಯ ಕೂಪಕ್ಕೆ ಕಾಲುತಪ್ಪಿ ಬಿದ್ದನೆಂದೂ ಸುದ್ದಿಯಾಯ್ತು. ಇರಲಿ ಬಿಡಿ. ಯುದ್ಧ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಕದ್ದು ಹೋಗಲೆಂದು ತಯಾರಿಸಿದ ಕಡುಗಪ್ಪು ನ್ಯಾನೋ–ಬಣ್ಣ, ಕಲಾವಿದರ ನಡುವೆ ನಾನೋ–ನೀನೋ ಎಂದು ತಮಾಷೆಯ ಜಗಳ ತಂದಿಟ್ಟಿದ್ದು ವಿಪರ್ಯಾಸ.

ಎಲ್ಲಿ ಸಾರ್?
ಕಾರ್ಟೂನ್ ಕಾಣ್ತಾ ಇಲ್ವಲ್ಲಾ?
ಇಲ್ಲೇ ಇದೆಯಲ್ಲಾ ಸಾರ್...
ವಾಂಟಾಬ್ಲಾಕ್ ಬಳಸಿ
ಬರೆದಿದ್ದೇನೆ!!

● ಪ್ರಸನ್ನ ಆಡುವಳ್ಳಿ

'ಬೌದ್ಧಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳೇ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯ ಶಕ್ತಿ'

15ನೇ ಪುಟದಿಂದ ➤

ಚಿತ್ತಸ್ವಾಸ್ಥ್ಯವುಳ್ಳ ಮನುಷ್ಯನ ದೃಷ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಆರೋಗ್ಯಕರ ಸೌಖ್ಯದ ಆದರ್ಶವೆಂದರೆ ಕೆಲಸವಿಲ್ಲದ ಸೋಮಾರಿತನ ಅಥವಾ ಜಡಜೀವನವಲ್ಲ; ಬದಲು, ವಿಭಿನ್ನ ವಾತ ಮತ್ತು ಮಾನಸಿಕ–ಹಾಗೂ ಸುಧಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಬೇಕೇಬೇಕಾದಷ್ಟು ಕನಿಷ್ಠ ಪ್ರಮಾಣದ ವಿಶ್ರಾಂತಿ ಇರುವ ಜೈ ತನ್ಯಪೂರ್ಣ ಜೀವನ. ದೈಹಿಕ ಅಥವಾ ಮಾನಸಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಯೊಂದೇ ಅಪೂರ್ಣ; ಮಾನವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಅದರ ಅತ್ಯುನ್ನತ

ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಉಳಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಅದಷ್ಟೇ ಸಾಲದು. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ರಾಷ್ಟ್ರದಲ್ಲೂ ಬೌದ್ಧಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಯ ಮೂಲ ಶಿಕ್ಷಣ ಮತ್ತು, ವಿಚಾರ ಮನೋಧರ್ಮ. ಅದರ ಗುಣವು ಆ ರಾಷ್ಟ್ರದ ಚಿಂತನಶೀಲರು ಮತ್ತು ಶಿಕ್ಷಣ ತಜ್ಞರು ಹಾಕಿಕೊಟ್ಟ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಕೂಲಂಕಷವಾಗಿ ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ ನೋಡಿದರೆ, ಒಂದು ರಾಷ್ಟ್ರದ ಬೌದ್ಧಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಯ ಮಟ್ಟವನ್ನು, ಆದ್ದರಿಂದ ರಾಷ್ಟ್ರದ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವುದು ಅಲ್ಲಿಯ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯಗಳು ನೀಡುವ ನಾಯಕತ್ವ ಎಂಬುದು ಸ್ಪಷ್ಟ.

***

1929ನೆಯ ಇಸವಿಯಲ್ಲಿ ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಘಟಿಕೋತ್ಸವದ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಆಗಿನ್ನೂ ನೊಬೆಲ್ ಪ್ರಶಸ್ತಿಯನ್ನು ಗಳಿಸದ ಸರ್ ಸಿ.ವಿ. ರಾಮನ್ನರು ಮಾಡಿದ ಭಾಷಣದ ಒಂದು ಭಾಗ. ರಾಮನ್ನರು ನವೆಂಬರ್ 11ನೆಯ ತಾರೀಖು ಜನಿಸಿದರು.

ರಾಮನ್ನರು ತಮ್ಮ ಪ್ರಶಸ್ತಿ ವಿಜೇತ ಶೋಧವನ್ನು ಮಾಡಿದ್ದು 1928ರಲ್ಲಿ ಹಾಗೂ ಅದಕ್ಕಾಗಿ ಅವರಿಗೆ ನೊಬೆಲ್ ಪ್ರಶಸ್ತಿ ದೊರಕಿದ್ದು 1930ರಲ್ಲಿ. ಈ ನಡುವೆ ಮಾಡಿದ ಭಾಷಣದಲ್ಲಿ ರಾಮನ್ ಪರಿಣಾಮದ ಉಲ್ಲೇಖವಿದೆ. ಹಾಗೆಯೇ ರಾಷ್ಟ್ರನಿರ್ಮಾಣದಲ್ಲಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯಗಳ ಪಾತ್ರದ ಬಗ್ಗೆ ಅವರ ಮಾತುಹಗಳೂ ಇಲ್ಲಿವೆ.

ಇಂಗ್ಲೀಷಿನ ಈ ಭಾಷಣವನ್ನು ಕನ್ನಡಿಸಿದವರು ಸುಪ್ರಸಿದ್ಧ ವಿಜ್ಞಾನ ಬರೆಹಗಾರರಾದ ಪ್ರೊ. ಆರ್. ಎಲ್. ನರಸಿಂಹಯ್ಯ. ಪೂರ್ಣ ಭಾಷಣವನ್ನು 1971ರಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟವಾದ ವಿಜ್ಞಾನ ಕರ್ನಾಟಕದ ಸಂಚಿಕೆ 3 ಪ್ರಕಟಿಸಿತ್ತು. ●

ಆಕಾಶ ನಕ್ಷೆ

ನವೆಂಬರ್ 2022

ನವೆಂಬರ್ 2022 ತಿಂಗಳ ಖಗೋಳ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳು:

ಆಕಾಶನಕ್ಷೆ ಬಳಸುವ ವಿಧಾನ

ಆಗಸದತ್ತ ದೃಷ್ಟಿ ನೆಟ್ಟು, ನಿಮ್ಮ ಕಣ್ಣೆದುರು ನಕಾಶೆಯನ್ನು ಹಿಡಿಯಿರಿ. ನಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವ ದಿಕ್ಕುಗಳನ್ನು, ನಮ್ಮ ಭೂಮಿಯ ದಿಕ್ಕುಗಳಿಗೆ ಸರಿಹೊಂದಿಸಿ. ಈಗ ನಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವ ನಕ್ಷತ್ರಪುಂಜಗಳನ್ನು, ಗ್ರಹಗಳನ್ನು ಹಾಗೂ ನಕ್ಷತ್ರಗಳನ್ನು ಆಗಸದಲ್ಲಿ ಗುರುತಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿ.

ಉತ್ತರ

ಪೂರ್ವ

ಪಶ್ಚಿಮ

ದಕ್ಷಿಣ

ಸ್ಥಳ : ಬೆಂಗಳೂರು, 13.00°N, 77.00°E
ಸಮಯ : 15 ನವೆಂಬರ್ 2022, 22:30 (UTC +05:30)

ನವೆಂಬರ್ 4–5

ಪ್ರತಿವರ್ಷ ಸೆಪ್ಟೆಂಬರ್ ಮಧ್ಯಭಾಗದಿಂದ ನವೆಂಬರ್ ಮಧ್ಯಭಾಗದವರೆಗೆ ನಡೆಯುವ ವೃಷಭ ರಾಶಿಯಿಂದ ಹೊರಟಂತೆ ಕಾಣುವ 'ದಕ್ಷಿಣ ಟಾರಿಡ್' ಉಲ್ಕಾವರ್ಷ ಈ ದಿನಗಳಂದು ಉಚ್ಛಮಟ್ಟದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಉಲ್ಕಾವರ್ಷವು 2ಪಿ/ಎನ್ಕ್ಕೆ ಎಂಬ ಧೂಮಕೇತುವಿನ ಪಳೆಯುಳಿಕೆಗಳಿಂದ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ.

ನವೆಂಬರ್ 7–8

ಈ ದಿನ ಸಂಪೂರ್ಣ ಚಂದ್ರಗ್ರಹಣ. ಭಾರತವೂ ಸೇರಿದಂತೆ ಏಶಿಯಾ, ಆಸ್ಟ್ರೇಲಿಯಾ, ಉತ್ತರ ಅಮೇರಿಕ, ಪೂರ್ವೋತ್ತರ ಯುರೋಪ್ ಹಾಗೂ ದಕ್ಷಿಣ ಅಮೇರಿಕದಿಂದ ಇದನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು.

ನವೆಂಬರ್ 8

ಈ ದಿನ ಹುಣ್ಣಿಮೆ.

ನವೆಂಬರ್ 11–12:

ವೃಷಭ (ಟಾರಸ್) ರಾಶಿಯ ಉತ್ತರದಿಂದ ಹೊರಟಂತೆ ಕಾಣುವ 'ಉತ್ತರದ ಟಾರಿಡ್ ಉಲ್ಕಾವರ್ಷ' ಈ ರಾತ್ರಿ ಉತ್ಕರ್ಷದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಪ್ರಕಾಶಮಾನವಾದ ಉಲ್ಕೆಗಳನ್ನು ನಾವು ನಿರೀಕ್ಷಿಸಬಹುದು. ಈ ಉಲ್ಕಾವರ್ಷವು 2004 ಟಿಜಿ10 ಎಂಬ ಕ್ಷುದ್ರಗ್ರಹದ ಪಳೆಯುಳಿಕೆಗಳ ಮಳೆ.

ನವೆಂಬರ್ 17–18

ಸಿಂಹ(ಲಿಯೋ) ರಾಶಿಯಿಂದ ಹೊರಟಂತೆ ಕಾಣುವ ಬಹುನಿರೀಕ್ಷಿತ 'ಲಿಯೊನಿಡ್ ಉಲ್ಕಾವರ್ಷ' ಈ ರಾತ್ರಿ ಉತ್ಕರ್ಷದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿ ಗಂಟೆಗೆ ಸುಮಾರು 15 ಉಲ್ಕೆಗಳನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸಬಹುದು. ಈ ಉಲ್ಕಾವರ್ಷದ ಮಾತೃಕಾಯ 55ಪಿ/ಟೆಂಪೆಲ್–ಟಟಲ್ ಎಂಬ ಧೂಮಕೇತು.

ನವೆಂಬರ್ 23

ಈ ದಿನ ಅಮಾವಾಸ್ಯೆ.



(ವಿ. ಸೂ. : ಈ ಆಕಾಶ ನಕ್ಷೆಯನ್ನು ಡೌನ್ಲೋಡ್ ಮಾಡಿಕೊಂಡು ಉಪಯೋಗಿಸಲು, ಇದರೊಂದಿಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಅನ್ನು ಸ್ಕ್ಯಾನ್ ಮಾಡಿ. ರಾತ್ರಿಯಾಗಸವನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸುವಾಗ, ಬೆಳಕಿಗೆ, ಕೆಂಪು ಬಣ್ಣದ ದೀಪಗಳನ್ನು ಬಳಸುವುದು ಒಳ್ಳೆಯದು. ಈ ನಕ್ಷೆಯನ್ನು ಬೆಂಗಳೂರಿನ ಸ್ಥಾನಕ್ಕೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ತಯಾರಿಸಿದ್ದರೂ, ಅತ್ಯಲ್ಪ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ಗಣನೆಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು, ಬೇರೆ ಸ್ಥಾನಗಳಲ್ಲೂ ಬಳಸಬಹುದು.)

● ವೇಣುಗೋಪಾಲ ಗಾಂವಕರ್

ಬಂಧ

ರಚನೆ: ವಿದ್ಯಾ ಹಾಲುಭಾವಿ

ಕುತೂಹಲಿ–ವಿಜ್ಞಾನ ಪದಬಂಧ 3



ಎಡದಿಂದ ಬಲಕ್ಕೆ

1.ಭೂಮಿಯ ಉತ್ತರ ದಕ್ಷಿಣ ಧ್ರುವಗಳನ್ನು ಕೂಡಿಸುವ ಕಾಲ್ಪನಿಕ ನೇರರೇಖೆ(4)

4.ನದಿಮುಖಜದಲ್ಲಿರುವ ಉಗುರು ಹುಡುಕಿ!(2)

6.ಅರೆರೆ!ಪ್ರಾಣಿ ನೀರಿನ ಬಳಿಹೋದಾಗ ಬಿಸಿಲುಕುದುರೆ ಕಾಣುತ್ತಿದೆಯಲ್ಲಾ!(4)

7.ಗರುಡಧ್ವಜದ ಹತ್ತಿರವಿರುವ ಆನೆ(2)

9.ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಮೂಲಕ ಮಾಡುವ ಗಣಿತ(5)

11.ನೆತ್ತರು ಪ್ರವಹಿಸುವಿಕೆ(5)

12.ಅಮೇರಿಕಾ ದೇಶದ ನೊಬೆಲ್ ಪ್ರಶಸ್ತಿವಿಜೇತ ಭಾರತೀಯ ಮೂಲದ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಿ(5)

17.ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿಯಿಲ್ಲಿ ಉಲ್ಬಾ ಕಾಣುತ್ತಿದೆಯಲ್ಲಾ!(5)

19.ಉಷ್ಣದ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯುವ ಸಾಧನ(5)

20.ಗಡಿಬಿಡಿಯಿಂದ ಪ್ರವೇಶಿಸಿರುವ ಎಲ್ಲೆ(2)

22.ಜೀವಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಣಿಗಳನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡುವ ವಿಭಾಗ(4)

23.ಅಕ್ಕಿ ತಿನ್ನುತ್ತಿರುವ ಪಕ್ಷಿಯಿಲ್ಲಿ ತಿರುವು ಮುರುವಾಗಿದೆ(2)

24.ಹೂವಿನಲ್ಲಿರುವ ಸಿಹಿರಸ(4)

ಮೇಲಿಂದ ಕೆಳಕ್ಕೆ

2.ಜ್ಯಾಮಿತಿಯನ್ನು ಹೀಗೂ ಹೇಳಬಹುದು(5)

3.ಆ ಜಗಲಿ ಹತ್ತಿರ ಕಾಣಿಸಿದ ಹೆಬ್ಬಾವು(4)

5.ಖಡ್ಗಮೃಗದ ಹತ್ತಿರವಿರುವ ಪಕ್ಷಿ ಕಾಣುತ್ತಿದೆಯೇ?(2)

6.ಕನ್ನಡಿಗನು ನೋಡಿರುವ 'ಡೆಡ್ ಸೀ'(5)

8.ಉದರದ ಮೇಲುಭಾಗದಲ್ಲಿ ದೇಹಮಧ್ಯಗೆರೆಯ ಎಡ ಬಲಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಸರಿಸಿರುವ ಚೀಲರೂಪದ ಅಂಗ(3)

9.ಹೆಣ್ಣು ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಅಂಡಗಳಿಗೆ ಜನ್ಮ ನೀಡುವ ಗ್ರಂಥಿಗಳಿರುವ ಜನನಾಂಗ(4)

10.ಋತುಗಳ ರಾಜ (3)

13.ಆಕಾಶವಸ್ತುಗಳ ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ನೈಸರ್ಗಿಕ ವಿಜ್ಞಾನ(5)

14.ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ್ದು(4)

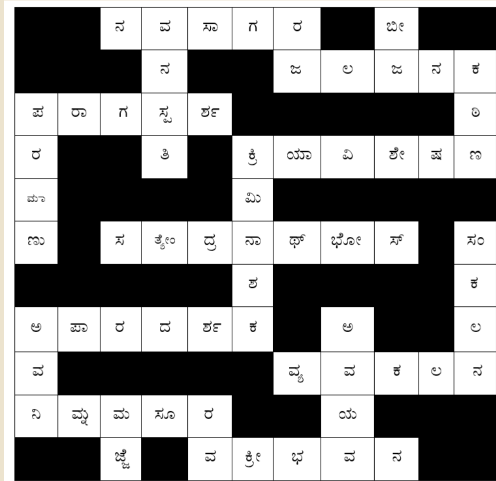
15.ಅದುರುವಿಕೆ ಅಥವಾ ನಡುಕ ಎಂದರೂ ಆದೀತು(3)

16.ಕೋನಗಳನ್ನು ಅಳೆಯುವ ಸಾಧನ(5)

17.ಅಲೆ ಇಲ್ಲಿ ಕಾಣುತ್ತಿದೆ(3)

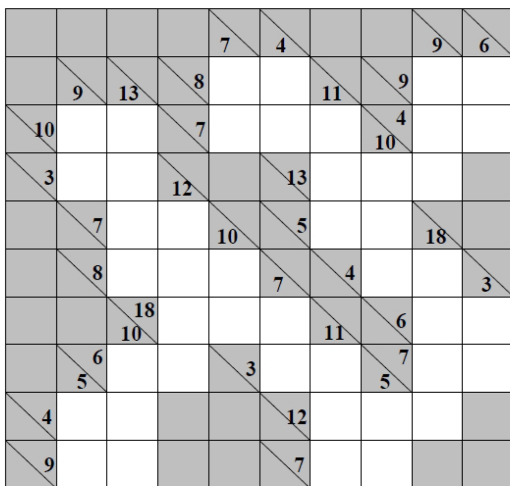
18.ಲೆಕ್ಕಕ್ಕೆ ಮೀರಿದುದು(4)

21.ಒಂದು ವಸ್ತುವನ್ನು ಇನ್ನೊಂದು ವಸ್ತು ಜೋರಾಗಿ ತಾಗುವುದು(2)

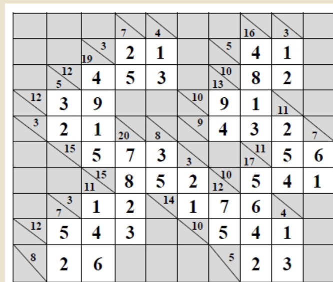


ಕುತೂಹಲಿ–ವಿಜ್ಞಾನ ಪದಬಂಧ 2ರ ಉತ್ತರ

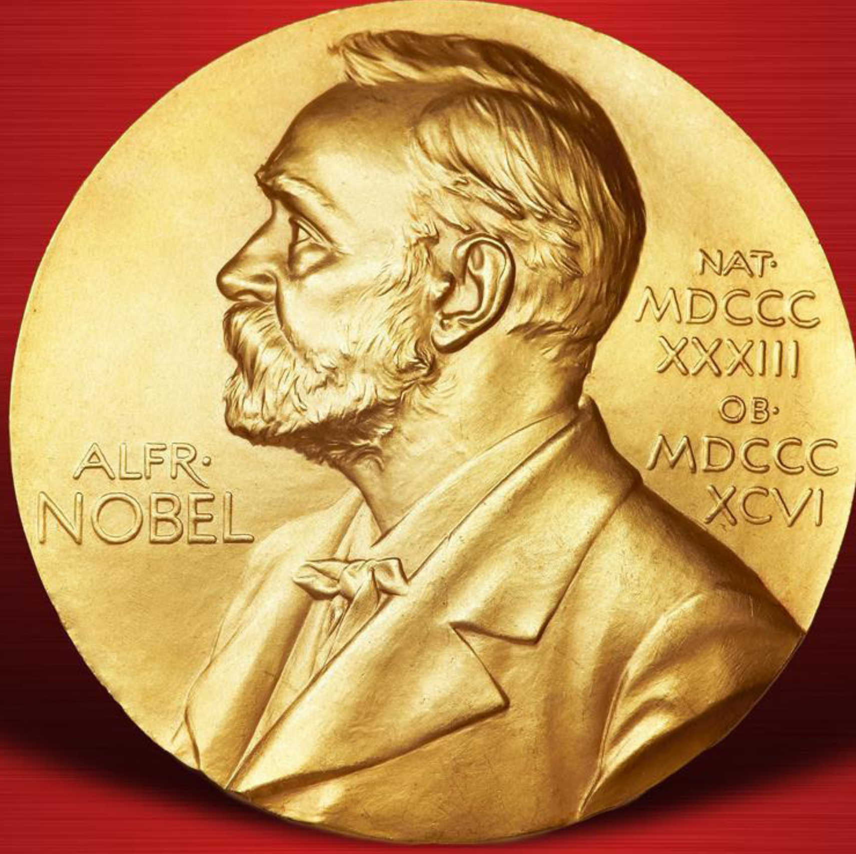
ಸಂಖ್ಯಾ ಬಂಧ–3



ಸಂಖ್ಯಾ ಬಂಧ–2ರ ಉತ್ತರ



ನಿಯಮ: ಬಣ್ಣದ ಮನೆಯಲ್ಲಿ ನೀಡಲಾದ ಮೊತ್ತಕ್ಕೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ಬರುವ ಅಂಕೆಗಳನ್ನು ಬಲಭಾಗ ಅಥವಾ ಕೆಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ರುವ ಬಿಳಿಯ ಖಾಲಿಮನೆಗಳಲ್ಲಿ ಬರೆಯಬೇಕು. ಮೊತ್ತದ ಸಂಖ್ಯೆ ಬರಲು 1 ರಿಂದ 9 ವರೆಗಿನ ಅಂಕೆಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ಬಳಸಬೇಕು. ಸೊನ್ನೆಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವಂತಿಲ್ಲ ಹಾಗು ಒಂದು ಮೊತ್ತದ ಸಂಖ್ಯೆ ಬರಲು ಬಳಸಿದ ಅಂಕೆಗಳು ಪುನರಾವರ್ತನೆಯಾ ಗುವಂತಿಲ್ಲ(ಅಂದರೆ 15 ಸಂಖ್ಯೆ ಬರಲು 6+3+6 ಎಂದು ಬರೆಯುವಂತಿಲ್ಲ).



ಸುಂದರ, ನೂತನ, ಚತುರ, ಉಪಯುಕ್ತ ಕ್ಲಿಕ್ ಕೆಮಿಸ್ಟ್ರಿ

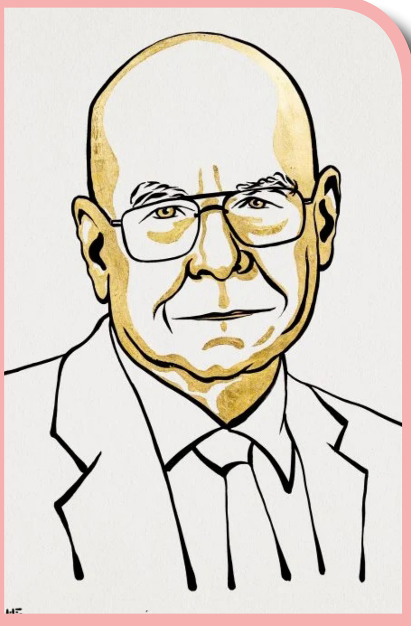
ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ 2022ರಲ್ಲಿ ನೊಬೆಲ್ ಪ್ರಶಸ್ತಿಗಳನ್ನು ಗಳಿಸಿದ ಮೂವರ ಸಾಧನೆಗಳ ವಿವರ ಇಲ್ಲಿದೆ.

ಆಂಗ್ಲ ಮೂಲ: ನೊಬೆಲ್ ಪ್ರತಿಷ್ಠಾನ
ಕನ್ನಡಕ್ಕೆ: ಕೊಳ್ಳೇಗಾಲ ಶರ್ಮ

ಇವರು ರೂಪಿಸಿದ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನದ ಕಾರ್ಯಗಳು ಮೋಡಿ ಮಾಡುವಂಥವು. ಸರಳ ಉತ್ತರಗಳೇ ಸರಿಯಾಗಿರುತ್ತವೆ ಎನ್ನುತ್ತಾರಲ್ಲ ಹಾಗೆ ಇದೂ. ಬ್ಯಾರಿ ಶಾರ್ಪಲೆಸ್ ಮತ್ತು ಮೋರ್ಟೆನ್ ಮೆಲ್ಡಾಲ್ ಕ್ಲಿಕ್ ಕೆಮಿಸ್ಟ್ರಿ ಎನ್ನುವ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಅಡಿಪಾಯವನ್ನಿಟ್ಟು ರಸಾಯನವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಕ್ರಿಯಾತ್ಮಕವಾಗಿಸಿದ್ದಕ್ಕೆ ಅವರಿಗೆ 2022ನೇ ಇಸವಿಯ ಕೆಮಿಸ್ಟ್ರಿ ನೊಬೆಲ್ ಪಾರಿತೋಷಕವನ್ನು ನೀಡಲಾಗಿದೆ. ಜೀವಕೋಶಗಳಲ್ಲಿನ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ನಕ್ಷೆ ರೂಪಿಸಲು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಮೂಲಕ ಕ್ಲಿಕ್ ಕೆಮಿಸ್ಟ್ರಿಯನ್ನು ಬೇರೊಂದು ಸ್ತರಕ್ಕೇರಿಸಿದ ಕೆರೋಲಿನ್ ಬರ್ತೋತ್ಸಿಯೊಂದಿಗೆ ಇವರು ಪ್ರಶಸ್ತಿಯನ್ನು ಹಂಚಿಕೊಂಡಿದ್ದಾರೆ. ಈಕೆ ರೂಪಿಸಿದ ಬಯೋಆರ್ಥಾಗಾನಲ್ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ಹೆಚ್ಚು ನಿಖರವಾದ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ಚಿಕಿತ್ಸೆಯೂ ಸೇರಿದಂತೆ ಹಲವು ಬಳಕೆಗಳಿಗೆ ಕೊಡುಗೆ ನೀಡಿವೆ–ನೊಬೆಲ್ ಸಮಿತಿ

ನವೀನ ಕೆಮಿಸ್ಟ್ರಿ ಉದಯವಾದಾಗಿನಿಂದಲೂ, ಅಂದರೆ ಹದಿನೆಂಟನೆಯ ಶತಮಾನದಿಂದಲೂ ರಸಾಯನವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ಪ್ರಕೃತಿಯೇ ಮಾದರಿ. ಉತ್ಕೃಷ್ಟ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವಿರುವ ಜಟಿಲವಾದ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸಬಹುದೆನ್ನುವುದಕ್ಕೆ ಮೇರು ಪುರಾವೆ ಎಂದರೆ ಜೀವ. ಸಸ್ಯಗಳು, ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು ಹಾಗೂ ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಣುವ ಅದ್ಭುತ ಕಣಸ್ತರದ ರಚನೆಗಳು, ಇಂತಹುದೇ ಅಣುಗಳನ್ನು ಕೃತಕವಾಗಿ ತಯಾರಿಸಲು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳನ್ನು ಹುರಿದುಂಬಿಸಿದೆ. ಹಲವು ಔಷಧಗಳೂ ಪ್ರಾಕೃತಿಕ ವಸ್ತುಗಳಿಂದ ಪ್ರೇರೇಪಿತವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಔಷಧ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಅಣುಗಳನ್ನು ಅಣಕಿಸುವಂತಹ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ಪ್ರಮುಖವೆನ್ನಿಸಿವೆ.

ಶತಶತಮಾನಗಳಿಂದ ಕೂಡಿಕೊಂಡು ಬಂದಿರುವ ರಸಾಯನವಿಜ್ಞಾನದ ಅರಿವಿನ ಬೆಲೆ ಈಗ ಗೊತ್ತಾಗುತ್ತಿದೆ. ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ತಾವು ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಪಡಿಸಿರುವ ವಿವಿಧ ಸಾಧನಗಳ ನೆರವಿನಿಂದ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯದಲ್ಲಿಯೇ ಅತ್ಯದ್ಭುತವೆನ್ನಿಸುವ ಅಣುಗಳನ್ನು ರಚಿಸಬಲ್ಲರು. ಹಾಗಿದ್ದೂ ಒಂದು ಸವಾಲು ಉಳಿದಿದೆ. ಅದೇನೆಂದರೆ ಜಟಿಲವಾದ ಅಣುಗಳ ತಯಾರಿಕೆಗೆ ಹಲವು ಹಂತಗಳು ಬೇಕು. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಹಂತದಲ್ಲಿಯೂ ಅನವಶ್ಯಕವೆನ್ನಿಸುವ ಉಪೋತ್ಪನ್ನಗಳು



ಬ್ಯಾರಿ ಶಾರ್ಪ್‌ಲೆಸ್



ಕೆರೋಲಿನ್ ಬರ್ತೋಝಿ



ಮಾರ್ಟಿನ್ ಮೆಲ್ಡಾಲ್

ಇದ್ದೇ ಇರುತ್ತವೆ. ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಇವು ಅಲ್ಪವಿರಬಹುದು, ಹಲವೊಮ್ಮೆ ಅಧಿಕವೂ ಇರಬಹುದು. ಕ್ರಿಯೆಯು ಮುಂದುವರೆಯಬೇಕಾದರೆ ಈ ಉಪೋತ್ಪನ್ನಗಳನ್ನು ತೆಗೆದು ಹಾಕಬೇಕು. ಹಾಗೂ ಬಹಳ ಜಟಿಲವಾದ ರಚನೆಗಳಿದ್ದಾಗ, ಹೀಗೆ ಆಗುವ ನಷ್ಟ ಬಹಳವೇ ಆಗಿದ್ದು ಕೊನೆಗೆ ಏನೂ ಉಳಿದಿರಲಿಕ್ಕಿಲ್ಲ. ಅದು ಹೇಗೋ ಕೊನೆಗೂ ರಸಾಯನವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಗುರಿ ಮುಟ್ಟಿದರೂ, ಅದಕ್ಕಾಗಿ ಶ್ರಮಿಸಬೇಕಾದ ಹಾದಿ ಬಹಳ ಪರಿಶ್ರಮ ಹಾಗೂ ದುಬಾರಿಯದಾಗಿರುತ್ತದೆ. 2022ನೇ ಇಸವಿಯ ನೊಬೆಲ್ ಪ್ರಶಸ್ತಿ ಪಡೆದ ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ಸರಳತೆ ಹಾಗೂ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಫಲವೇ ಆದ್ಯತೆಯಾಗಿರುವ ಹೊಸ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯ ಕೆಮಿಸ್ಟ್ರಿ.

ಫಲವೇ ಮುಖ್ಯವಾದ ಯುಗವನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸಿದ ಕೆಮಿಸ್ಟ್ರಿ

ಇದೀಗ ಎರಡನೆಯ ಬಾರಿಗೆ ಕೆಮಿಸ್ಟ್ರಿಯಲ್ಲಿಯೇ ನೊಬೆಲ್ ಪಾರಿತೋಷಕವನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತಿರುವ ಬ್ಯಾರಿ ಶಾರ್ಪ್ಲೆಸ್ ಇದಕ್ಕೆ ಚಾಲನೆ ನೀಡಿದರು. ಈ ಶತಮಾನದ ಆರಂಭದಲ್ಲಿ ಅತ ಕ್ಲಿಕ್ ಕೆಮಿಸ್ಟ್ರಿ ಎನ್ನುವ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ರೂಪಿಸಿದರು. ಇಟ್ಟಿಗೆಗಳಂತೆ ಅಣುಗಳು ಒಂದಿನ್ನೊಂದರ ಜೊತೆಗೆ ಸುಲಭವಾಗಿ, ಕ್ಷಿಪ್ರವಾಗಿ ಕೂಡಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಫಲವೇ ಗುರಿಯಾದ ಕೆಮಿಸ್ಟ್ರಿಯ ಬಗೆ ಇದು. ಆರಂಭದಲ್ಲಿ ಸುಳಿಗಾಳಿಯಾಗಿದ್ದ ಇದು ಮಾರ್ಟಿನ್ ಮೆಲ್ಡಾಲ್ ಹಾಗೂ ಬ್ಯಾರಿ ಶಾರ್ಪ್ಲೆಸ್ ಒಬ್ಬರಿನ್ನೊಬ್ಬರಿಗೆ ಗೊತ್ತಿಲ್ಲದೆಯೇ ಅಜೈಡ್-ಆಲ್ಕೈನ್ ಸೈಕ್ಲೊ ಅಡಿಶನ್ ಎನ್ನುವ ರಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಪತ್ತೆ ಮಾಡಿದ ಮೇಲೆ ಚಂಡಮಾರುತವೇ ಆಗಿದೆ.

ತಾನು ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಿದ್ದ ಆದರ್ಶಪ್ರಾಯವಾದ ಅವಶ್ಯಕತೆಗಳಿಗೆ ತಕ್ಕಂತಿರುವ ಹಲವು ಪರಿಚಿತ ರಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಇದ-ಕ್ಕೆ ಉದಾಹರಣೆಯಾಗಿ ನೀಡಿದ್ದರು. ಆದರೆ ಈಗ ಕ್ಲಿಕ್ ಕೆಮಿಸ್ಟ್ರಿ ಎಂಬುದರ ಇನ್ನೊಂದು ಹೆಸರು ಎನ್ನುವಷ್ಟು ಜನಪ್ರಿಯವಾಗಿರುವ ರಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಯಾರಿಗೂ ತಿಳಿದಿರಲಿಲ್ಲ.

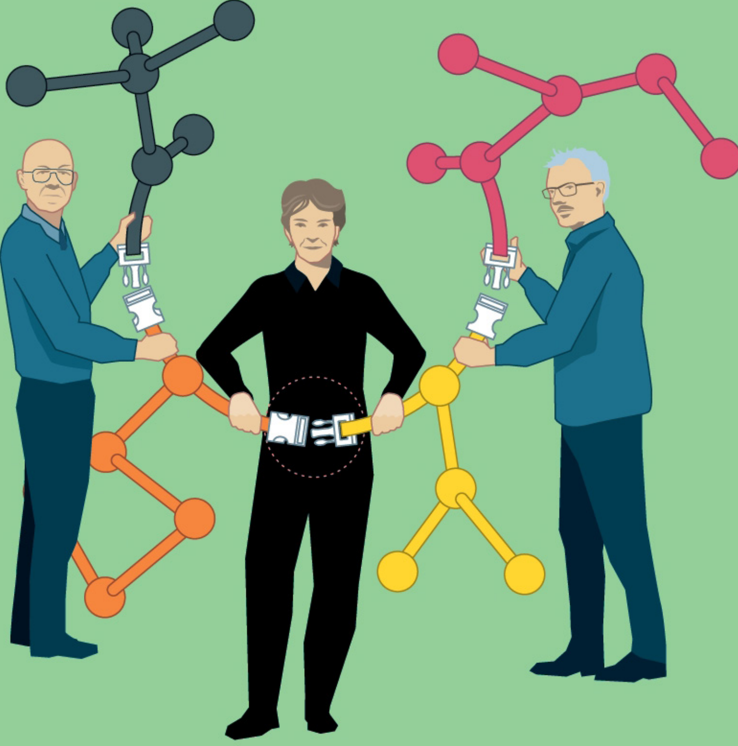
ಕೆರೋಲಿನ್ ಬರ್ತೋಝಿ ಜೀವಿಗಳೊಳಗೆ ಬಳಸಬಹುದಾದಂತಹ ಕ್ಲಿಕ್ ರಸಾಯನಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಿದರು. ಈಕೆ ರೂಪಿಸಿದ ಬಯೋಆರ್ಥಾಗಾನಲ್ ರಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ಜೀವಕೋಶದಲ್ಲಿ ಸಹಜವಾಗಿ ಘಟಿಸುತ್ತಿರುವ ರಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗೆ ಬಾಧೆಯಾಗದಂತೆ ನಡೆಯುತ್ತವೆ. ಇವನ್ನು ಜೀವಕೋಶಗಳ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಣೆಯ ನಕ್ಷೆಯನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಕೆಲವು ಸಂಶೋಧಕರು ಈ ರಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ರೋಗವನ್ನು ಪತ್ತೆ ಮಾಡಲು ಮತ್ತು ಚಿಕಿತ್ಸೆಯಲ್ಲಿ ಬಳಸುವುದು ಹೇಗೆಂದು ಚಿಂತಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಈ ಬಗ್ಗೆ ಮುಂದೆ ಚರ್ಚಿಸೋಣ. ಇದೀಗ ಕೆಮಿಸ್ಟ್ರಿ ನೊಬೆಲ್ 2022 ಪ್ರಶಸ್ತಿಗೆ ಪಾತ್ರವಾದ ಸಂಶೋಧನೆಗಳ ಜಾಡನ್ನು ಹಿಡಿಯೋಣ.

ಶಾರ್ಪ್ ಲೆಸ್ ರಸಾಯನಿವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ಹೊಸ ಕಲ್ಪನೆಗಳ ಅಗತ್ಯವಿದೆ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

ನಾವು ಈ ಕಥೆಯ ಸುರುಳಿಯನ್ನು 2001ನೇ ಇಸವಿಯಿಂದ ಆರಂಭಿಸೋಣ. ಆ ವರ್ಷ ಬ್ಯಾರಿ ಶಾರ್ಪ್ಲೆಸ್ ತನ್ನ ಮೊದಲ ಕೆಮಿಸ್ಟ್ರಿ ನೊಬೆಲ್ ಪ್ರಶಸ್ತಿಯನ್ನು ಪಡೆದರು. ಆದರೆ ವಿಜ್ಞಾನ ಪತ್ರಿಕೆಯೊಂದರಲ್ಲಿ ಆತ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಹೊಸದೊಂದು, ಸರಳವಾದ ಉಪಾಯದ ಅಗತ್ಯವಿದೆಯೆಂದು ಚರ್ಚಿಸಿಯಾಗಿತ್ತು. ರಸಾಯನವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ನೈಸರ್ಗಿಕ ಅಣುಗಳನ್ನೇ ಅಣಕಿಸುವ ಅಣುಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸುವುದನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸಬೇಕು ಎಂದು ನಂಬಿದ್ದರು. "ಇವು ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ನಿಯಂತ್ರಣಕ್ಕೆ ಸಿಗದಷ್ಟು ಜಟಿಲವಾದ ರಚನೆಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಇದು ಹೊಸ ಔಷಧಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸಲು ದೊಡ್ಡ ತೊಡಕು. ನಿಸರ್ಗದಲ್ಲಿ ಯಾವುದಾದರೂ ಔಷಧೀಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವಿರುವ ರಸಾಯನಿಕ ಇದೆ ಎಂದರೆ ಅಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಅದನ್ನು ತಯಾರಿಸಿ, ಪ್ರಯೋಗಾಲಯದಲ್ಲಿನ ಹಾಗೂ ಕ್ಲಿನಿಕ್ಕುಗಳಲ್ಲಿನ ಪರೀಕ್ಷೆಗಳಿಗೆ ಬಳಸಬಹುದು. ಆದರೆ ಅನಂತರ ಅದನ್ನು ಕೈಗಾರಿಕಾ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಬೇಕಾದಾಗ ತಯಾರಿಕಾ ಕ್ರಮವು ಉನ್ನತ ಕ್ಷಮತೆಯದ್ದಾಗಿರುವುದು ಅತ್ಯವಶ್ಯ. ಶಾರ್ಪ್ ಲೆಸ್ ಮೀರೋಪೆನೆಮ್ ಎನ್ನುವ ಪ್ರತಿಜೈವಿಕ ಅಥವಾ ಆಂಟಿಬಯಾಟಿಕ್ಕಿನ ತಯಾರಿಕೆಯನ್ನು ಉದಾಹರಣೆಯಾಗಿ ನೀಡಿದರು. ಇದರ ಅಣುಗಳನ್ನು ಬೃಹತ್ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ತಯಾರಿಸಬೇಕಾದಾಗ ಆರು ವರ್ಷಗಳಷ್ಟು ಸುದೀರ್ಘವಾದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಕಾರ್ಯ ಬೇಕಾಯಿತು.

ಅಣುಗಳ ಮೇಲೆ ಬಲಪ್ರಯೋಗ ಸಲ್ಲದು

ಬ್ಯಾರಿ ಶಾರ್ಪ್ಲೆಸ್ ಪ್ರಕಾರ ಜೀವಿಗಳ ಚೈತನ್ಯಕ್ಕೆ ಮೂಲವೆನ್ನಿಸಿದ ಕಾರ್ಬನ್



ಪರಮಾಣುಗಳ ನಡುವಿನ ಬಂಧಗಳೇ ಒಂದು ತೊಡಕಾಗಿದ್ದುವು. ಎಲ್ಲ ಜೈವಿಕ ಅಣುಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಕಾರ್ಬನ್ ಪರಮಾಣುಗಳು ತಳುಕಿಕೊಂಡ ಒಂದು ಹಂದರವಿರುತ್ತದೆ ಎನ್ನುವುದು ನಿಯಮ. ಇವನ್ನು ರೂಪಿಸುವ ಕ್ರಮಗಳನ್ನು ಜೀವ ವಿಕಸಿಸಿದೆಯಾದರೂ ರಸಾಯನವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ಇದು ಅತ್ಯಂತ ಕಷ್ಟಕರ ಕೆಲಸ. ಕಾರಣವೇನೆಂದರೆ ವಿಭಿನ್ನ ರಸಾಯನಿಕ ಅಣುಗಳ ಕಾರ್ಬನ್ ಪರಮಾಣುಗಳು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ತಳುಕಿಕೊಳ್ಳುವುದಿಲ್ಲ. ಅವನ್ನು ಕೃತಕವಾಗಿ, ಈ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ತೊಡಗುವಂತೆ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲವಾಗಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲಗೊಳಿಸಿದಾಗ ಹಲವು ಅನವಶ್ಯಕವಾದ ರಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ನಡೆಯುತ್ತವಲ್ಲದೆ, ಬಳಸಿದ ವಸ್ತುಗಳೂ ನಷ್ಟವಾಗುತ್ತವೆ. ಇದು ದುಬಾರಿ.

ಒಂದರೊಡನೊಂದು ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿಕೊಳ್ಳಲು ಹಿಂಜರಿಯುವ ಕಾರ್ಬನ್ ಪರಮಾಣುಗಳನ್ನು ಒತ್ತಾಯಿಸುವ ಬದಲು ಕಾರ್ಬನ್ ಹಂದರಗಳು ಪೂರ್ಣವಾಗಿದ್ದ ಪುಟ್ಟ, ಪುಟ್ಟ ಅಣುಗಳಿಂದ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಆರಂಭಿಸಬಾರದೇಕೆ ಎಂದು ಬ್ಯಾರಿ ಶಾರ್ಪ್ಲೆಸ್ ತನ್ನ ಸಹೋದ್ಯೋಗಿಗಳನ್ನು ಹುರಿದುಂಬಿಸಿದರು. ಸರಳವಾದ ಈ ಪುಟಾಣಿ ಅಣುಗಳನ್ನು ನೈಟ್ರೋಜನ್ ಅಥವಾ ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಪರಮಾಣುಗಳನ್ನು ಸೇತುವನ್ನಾಗಿ ಬಳಸಿ ಜೋಡಿಸಬಹುದು. ಇವುಗಳನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವುದೂ ಸುಲಭ. ಇಂತಹ ಸುಲಭ ರಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಬಳಸಿದಾಗ ಅಣುಗಳ ನಡುವೆ ಸಹಜವಾಗಿಯೇ ಬಂಧವೇರ್ಪಡುವ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳು ಹೆಚ್ಚು. ಅವು ಬೇರೆ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿಕೊಳ್ಳುವುದಿಲ್ಲವಾದ್ದರಿಂದ ವಸ್ತುಗಳ ನಷ್ಟವೂ ಕನಿಷ್ಠವಿರುತ್ತದೆ.

ಕ್ಲಿಕ್ ಕೆಮಿಸ್ಟ್ರಿ ? ಫಲವೇ ಗುರಿಯಾದ ಪರಿಸರಸ್ನೇಹಿ ವಿಧಾನಗಳು

ಬ್ಯಾರಿ ಶಾರ್ಪ್ಲೆಸ್ ಈ ಹೊಸದಾದ ಅಣುಗಳನ್ನು ಕಟ್ಟುವ ನೇರವಿಧಾನವನ್ನು ಕ್ಲಿಕ್ ಕೆಮಿಸ್ಟ್ರಿ ಎಂದು ಕರೆದರು. ಇದು ನೈಸರ್ಗಿಕ ಅಣುಗಳಂತೆಯೇ ಇರುವ ಅಣುಗಳನ್ನು ನೀಡದಿದ್ದರೂ, ಅದೇ ಕಾರ್ಯಗಳನ್ನು ಮಾಡುವಂತಹ ಅಣುಗಳನ್ನು ಪತ್ತೆ ಮಾಡಲು ನೆರವಾದೀತು ಎಂದಿದ್ದರು. ಸರಳವಾದ ಅಣು ಇಟ್ಟಿಗೆಗಳನ್ನು ಕಟ್ಟುವ ಮೂಲಕ ಅನಂತ ಬಗೆಯ ಅಣುಗಳನ್ನು ಪಡೆಯುವುದು ಸಾಧ್ಯವಾದ್ದರಿಂದ ಕ್ಲಿಕ್ ಕೆಮಿಸ್ಟ್ರಿಯು ನಿಸರ್ಗದಲ್ಲಿರುವ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನೇ ಹೋಲುವ ಔಷಧದ ಅಣುಗಳನ್ನು ನೀಡಬಲ್ಲುದು ಎಂಬ ವಿಶ್ವಾಸ ಅವರಿಗಿತ್ತು. ಜೊತೆಗೆ ಇದರಿಂದ ಕೈಗಾರಿಕಾ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಬೃಹತ್ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ತಯಾರಿಸಬಹುದಿತ್ತು.

2001ನೇ ಇಸವಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟಿಸಿದ ಪ್ರಬಂಧದಲ್ಲಿ ಶಾರ್ಪ್ಲೆಸ್ ಯಾವುದೇ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನೂ ಕ್ಲಿಕ್ ಕೆಮಿಸ್ಟ್ರಿ ಎಂದು ಕರೆಯಲು ಏನೇನು ಅವಶ್ಯಕತೆಗಳು ಇರಬೇಕೆಂದು ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಿದ್ದರು. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಪರಿಸರಸ್ನೇಹಿ ಹಾಗೂ ಅಗ್ಗದ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳಾದ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಹಾಗೂ ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಗಳ ಸಮ್ಮುಖದಲ್ಲಿ ಆ ಕ್ರಿಯೆ ನಡೆಯಬೇಕು ಎಂದಿತ್ತು. ತಾನು ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಿದ್ದ ಆದರ್ಶಪ್ರಾಯವಾದ ಅವಶ್ಯಕತೆಗಳಿಗೆ ತಕ್ಕಂತಿರುವ ಹಲವು ಪರಿಚಿತ ರಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಇದಕ್ಕೆ ಉದಾಹರಣೆಯಾಗಿ ನೀಡಿದ್ದರು. ಆದರೆ ಈಗ ಕ್ಲಿಕ್ ಕೆಮಿಸ್ಟ್ರಿ ಎಂಬುದರ ಇನ್ನೊಂದು ಹೆಸರು ಎನ್ನುವಷ್ಟು ಜನಪ್ರಿಯವಾಗಿರುವ ರಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಯಾರಿಗೂ ತಿಳಿದಿರಲಿಲ್ಲ. ಇದುವೇ ತಾಮ್ರದಿಂದ ಕ್ರಿಯಾವರ್ಧನೆಗೊಳಗಾಗುವ ಅಜೈಡು–ಆಲ್ಕೈನ್ ಸೈಕ್ಲೊ ಅಡಿಶನ್ ಎನ್ನುವ ಕ್ರಿಯೆ. ಕೆಲವೇ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಇದನ್ನು ಡೆನ್ಮಾರ್ಕಿನ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯವೊಂದರಲ್ಲಿ ಪತ್ತೆ ಮಾಡಲಾಯಿತು.

ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ದೊರೆತ ಅನಿರೀಕ್ಷಿತ ವಸ್ತು

ವಿಜ್ಞಾನದ ಹಲವು ಮುನ್ನಡೆಗಳು ಅನಿರೀಕ್ಷಿತ ಘಟನೆಗಳು. ಮಾರ್ಟಿನ್ ಮೆಲ್ಡೆಲ್ಲರ ಶೋಧವೂ ಹೀಗೇ ಇತ್ತು. ಈ ಶತಮಾನದ ಆರಂಭದ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಆತ ಔಷಧೀಯ ಗುಣವಿರುವ ರಸಾಯನಿಕಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುವ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿದ್ದರು. ಇದಕ್ಕಾಗಿ ವಿವಿಧ ಅಣುಗಳ ಬೃಹತ್ ನಿಧಿಯನ್ನೇ ನಿರ್ಮಿಸಿದರು. ರೋಗಜನಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಈ ಸಾವಿರಾರು ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದಾದರೂ ತಡೆಯಬಹುದೇ ಎಂದು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸತೊಡಗಿದರು.

ಒಂದು ದಿನ ಹೀಗೆ ಪರೀಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿದ್ದಾಗ ಅಪ್ಪಟ ಸಾಮಾನ್ಯವೆನ್ನುವಂತಹ ರಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯೊಂದನ್ನು ನಡೆಸಿದರು. ಅವರ ಗುರಿ ಆಲ್ಕೈನು ಒಂದನ್ನು ಅಸೈಲ್ ಹ್ಯಾಲೈಡಿನ ಜೊತೆಗೆ ಬೆಸೆಯುವುದಾಗಿತ್ತು. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಒಂದಿಷ್ಟು ತಾಮ್ರದ ಅಯಾನುಗಳು, ಚಿಟಿಕೆ ಪೆಲೇಡಿಯಂಗಳು ಕ್ರಿಯಾವರ್ಧಕಗಳಾಗಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುವವರೆಗೂ ಈ ಕ್ರಿಯೆಯು ಸರಾಗವಾಗಿ ಜರುಗುತ್ತದೆ. ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಏನಾಗುತ್ತಿದೆ ಎಂದು ಮೆಲ್ಡೆಲ್ ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿದಾಗ ಅನಿರೀಕ್ಷಿತವಾದೊಂದು ವಿಷಯವನ್ನು ಗಮನಿಸಿದರು. ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿದ್ದ ಆಲ್ಕೈನು, ಅಸೈಲ್ ಹ್ಯಾಲೈಡಿನ ಬೇಕಿಲ್ಲದ ಇನ್ನೊಂದು ತುದಿಯ ಜೊತೆಗೆ ಪ್ರತಿಕ್ರಯಿಸಿ ಜೋಡಿಸಿಕೊಂಡಿತ್ತು. ಆ ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಇದ್ದದ್ದು ಅಜೈಡು ಎನ್ನುವ ಅಣುಭಾಗ. ಆಲ್ಕೈನಿನ ಜೊತೆಗೂಡಿದ ಅಜೈಡು–ಟ್ರಯಜೋಲು ಎನ್ನುವ ವರ್ತುಲಾಕಾರದ ರಚನೆಯಾಗಿಬಿಟ್ಟಿತ್ತು.

ವಿಶೇಷವಾದ ರಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆ.

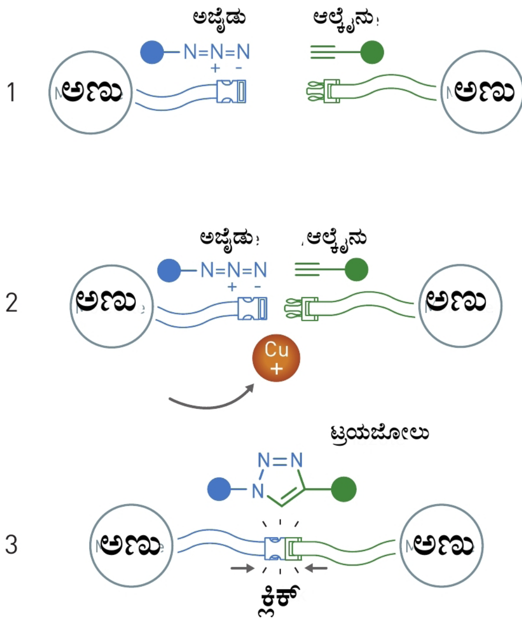
ಕೆಮಿಸ್ಟ್ರಿಯ ಅರಿವಿರುವವರಿಗೆ ಟ್ರಯಜೋಲುಗಳು ಉಪಯುಕ್ತ ರಾಸಾಯನಿಕ ರಚನೆಗಳು ಎನ್ನುವುದು ತಿಳಿದಿರುತ್ತದೆ. ಅವು ಬಹಳ ಸ್ಥಿರವಾದ, ಸುಲಭವಾಗಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿಕೊಳ್ಳದ, ಹಾಗೂ ಹಲವು ಔಷಧಿಗಳು, ವರ್ಣಕಗಳು ಹಾಗೂ ಕೃಷಿ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳು ಮೊದಲಾದ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವೆನ್ನಿಸುವ ಸ್ವರೂಪಗಳು. ಟ್ರಯಜೋಲುಗಳು ಅಗತ್ಯವಾದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಘಟಕಗಳಾದ್ದರಿಂದ, ಆಲ್ಕೈನುಗಳು ಹಾಗೂ ಅಜೈಡುಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ಅವನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಈ ಹಿಂದೆ ರಸಾಯನವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿದ್ದೂ ಉಂಟು. ಆದರೆ ಆಗೆಲ್ಲ ಹಲವು ಅನಗತ್ಯವಾದ ಉಪೋತ್ಪನ್ನಗಳೂ ದೊರಕುತ್ತಿದ್ದುವು. ಮಾರ್ಟಿನ್ ಮೆಲ್ಡೆಲ್ಲರಿಗೆ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿದ್ದ ತಾಮ್ರದ ಅಯಾನುಗಳು ಒಂದೇ ಒಂದು ವಸ್ತುವು ಉತ್ಪಾದನೆಯಾಗುವಂತೆ ರಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು

ನಿಯಂತ್ರಿಸಿರಬೇಕು ಎಂದು ಹೊಳೆಯಿತು. ಆಲ್ಕೈನಿನ ಜೊತೆಗೆ ಬಂಧವೇರ್ಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕಾಗಿದ್ದ ಅಸೈಲ್ ಹ್ಯಾಲೈಡು ಒಂದಿಷ್ಟೂ ಬದಲಾಗದೆಯೇ ಹಾಗೆಯೇ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಉಳಿದಿತ್ತು. ಆದ್ದರಿಂದ ಅಲ್ಲಿ ಜರುಗಿದ ಕ್ರಿಯೆ ಅಜೈಡು ಹಾಗೂ ಆಲ್ಕೈನುಗಳ ನಡುವೆ ಮಾತ್ರ ಆಗಿದ್ದು ಎಂಬುದು ಮೆಲ್ಡೆಲ್ಲರಿಗೆ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಯಿತಲ್ಲದೆ, ವಿಶೇಷ ಕ್ರಿಯೆ ಎಂದೂ ಎನ್ನಿಸಿತು.

ತಮ್ಮ ಈ ಶೋಧದ ಬಗ್ಗೆ ಅವರು ಜೂನ್ 2001ರಲ್ಲಿ ಅಮೆರಿಕೆಯ ಸ್ಯಾನ್ ಡೀಗೋದಲ್ಲಿ ನಡೆದ ವಿಚಾರಸಂಕಿರಣದಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟಿಸಿದರು. ಮರುವರ್ಷ, ಅಂದರೆ 2002ರಲ್ಲಿ, ಈ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಹಲವು ವಿಭಿನ್ನ ಅಣುಗಳನ್ನು ಬೆಸೆಯಲು ಬಳಸಬಹುದೆಂದು ಸೂಚಿಸುವ ಪ್ರಬಂಧವನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನ ಪತ್ರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟಿಸಿದರು.

ತಟಕ್ಕನೆ ಜೋಡಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಅಣುಗಳು

ಅದೇ ವರ್ಷ, ಮಾರ್ಟಿನ್ ಮೆಲ್ಡೆಲ್ಲರ ಕೆಲಸದ ಅರಿವೇ ಇಲ್ಲದೆಯೇ



ಬ್ಯಾರಿ ಶಾರ್ಪ್ಲೆಸ್ ಕೂಡ ತಾಮ್ರವು ಕ್ರಿಯಾವರ್ಧಿಸಿದ ಅಜೈಡು ಹಾಗೂ ಆಲ್ಕೈನುಗಳ ನಡುವಣ ರಸಾಯನಿಕ್ರಿಯೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಪ್ರಬಂಧವೊಂದನ್ನು ಪ್ರಕಟಿಸಿದರು. ಇದರಲ್ಲಿ ಅವರು ಈ ಕ್ರಿಯೆಯು ನೀರಿನಲ್ಲಿ, ನಿಖರವಾಗಿ ಜರುಗುತ್ತದೆ ಎಂದು ನಿರೂಪಿಸಿ, ಇದನ್ನೊಂದು "ಆದರ್ಶ" ಕ್ಲಿಕ್ ರಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆ ಎಂದು ವರ್ಣಿಸಿದರು. ಅಜೈಡು ಒತ್ತಿ ಹಿಡಿದ ಸ್ಪ್ರಿಂಗಿನಂತೆ ಎಂದೂ, ತಾಮ್ರದ ಅಯಾನು ಆ ಒತ್ತಡವನ್ನು ಬಿಡಿಸುವ ಬಲವೆಂದೂ ವರ್ಣಿಸಿದರು. ಶಾರ್ಪ್ಲೆಸ್ ಈ ಕ್ರಿಯೆಯು ನೇರವಾದ ಕ್ರಿಯೆಯಾದ್ದರಿಂದ ಹಲವು ವಿಭಿನ್ನ ಅಣುಗಳನ್ನು ಸರಾಗವಾಗಿ ಜೋಡಿಸಬಹುದಾದ್ದರಿಂದ, ಅದರ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಅಗಾಧವೆಂದು ತರ್ಕಿಸಿದರು. ಹಿನ್ನೋಟದಲ್ಲಿ ಅವರ ಮಾತಿನ ಸತ್ಯ ಅರ್ಥವಾಗುತ್ತದೆ. ಯಾವುದೇ ಎರಡು ಅಣುಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸುವುದೂ ಈಗ ಸುಲಭ ಸಾಧ್ಯ. ಒಂದು ಅಣುವಿನಲ್ಲಿ ಅಜೈಡು ಅಂಶವನ್ನೂ, ಇನ್ನೊಂದರಲ್ಲಿ ಆಲ್ಕೈನನ್ನೂ ಸೇರಿಸಿದರೆ ಸಾಕು. ಇವು ಎರಡೂ ಒಂದರೊಡನೊಂದು ತಟಕ್ಕನೆ ಕೂಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ತಾಮ್ರದ ಅಯಾನುಗಳ ನೆರವೂ ಬೇಕಾಗಬಹುದು.

ಹೊಸ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸಲು ಕ್ಲಿಕ್ ಕೆಮಿಸ್ಟ್ರಿ

ಈ ತಂತ್ರದ ಸರಳತೆಯಿಂದಾಗಿಯೇ ಅದು ಪ್ರಯೋಗಾಲಯಗಳಲ್ಲಿಯೂ, ಕೈಗಾರಿಕೆಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಅಪಾರ ಜನಪ್ರಿಯವಾಗಿದೆ. ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಉದ್ದೇಶಗಳಿರುವ ಹೊಸ ಬಗೆಯ ಅಣುಗಳ ತಯಾರಿಕೆಗೆ ಕ್ಲಿಕ್ ಕೆಮಿಸ್ಟ್ರಿ ನೆರವಾಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಕ್ಲಿಕ್ ಮಾಡಬಹುದಾದ ಅಜೈಡೊಂದನ್ನು ಯಾವುದೇ ನಾರು ಇಲ್ಲವೇ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಅಣುವಿನ ಜೊತೆಗೆ ಕೂಡಿಸಿದಾಗ, ಆ ಅಣುವನ್ನು ಅನಂತರ ತಯಾರಿಕೆಯ ಯಾವುದೇ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಮಾರ್ಪಡಿಸುವುದೂ ಸರಾಗವಾಗುತ್ತದೆ. ವಿದ್ಯುತ್ ವಾಹಕ ವಸ್ತುಗಳು, ಬೆಳಕನ್ನು ಗ್ರಹಿಸುವ ಹಾಗೂ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾನಾಶಕ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯ. ರಸಾಯನಿಕಗಳನ್ನು ಊದಾತೀತ ಕಿರಣಗಳು ರಕ್ಷಿಸಲು ಇಲ್ಲವೇ ಬೇಕಾದಂತಹ ಗುಣವನ್ನು ನೀಡಲೂ ಆಗುತ್ತದೆ. ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ಕಿನ ಜೊತೆಗೆ ಅವನ್ನು ಮೃದುವಾಗಿಸುವ ಅಣುಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸಬಹುದು. ಹೀಗೆ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ಕಿಗೆ ಬೆರೆಸುವ ದ್ರಾವಕಗಳ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಿ, ಪರಿಸರದಲ್ಲಿ ಅವುಗಳ ಸೋರಿಕೆಯನ್ನು ತಡೆಯಬಹುದು. ಔಷಧ ಸಂಶೋಧನೆಯಲ್ಲಿ ಚಿಕಿತ್ಸಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಹೆಚ್ಚಿರುವಂತಹ ಔಷಧಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಕ್ಲಿಕ್ ಕೆಮಿಸ್ಟ್ರಿಯನ್ನು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ.

ಕ್ಲಿಕ್ ಕೆಮಿಸ್ಟ್ರಿಯ ಸಾಧನೆಗೆ ಹಲವಾರು ಉದಾಹರಣೆಗಳಿವೆಯೇನೋ ನಿಜ. ಹಾಗಿದ್ದೂ ಬ್ಯಾರಿ ಶಾರ್ಪ್ಲೆಸ್ ಈ ಕೆಮಿಸ್ಟ್ರಿಯನ್ನು ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸಬಹುದೆನ್ನುವುದನ್ನು ಕಲ್ಪಿಸಿರಲೂ ಇಲ್ಲ. ಇದೋ 2022ರ ಕೆಮಿಸ್ಟ್ರಿ ನೊಬೆಲ್ ಪ್ರಶಸ್ತಿವಿಜೇತರ ಕಥೆಯ ಇನ್ನೊಂದು ಎಳೆ ಇಲ್ಲಿದೆ.

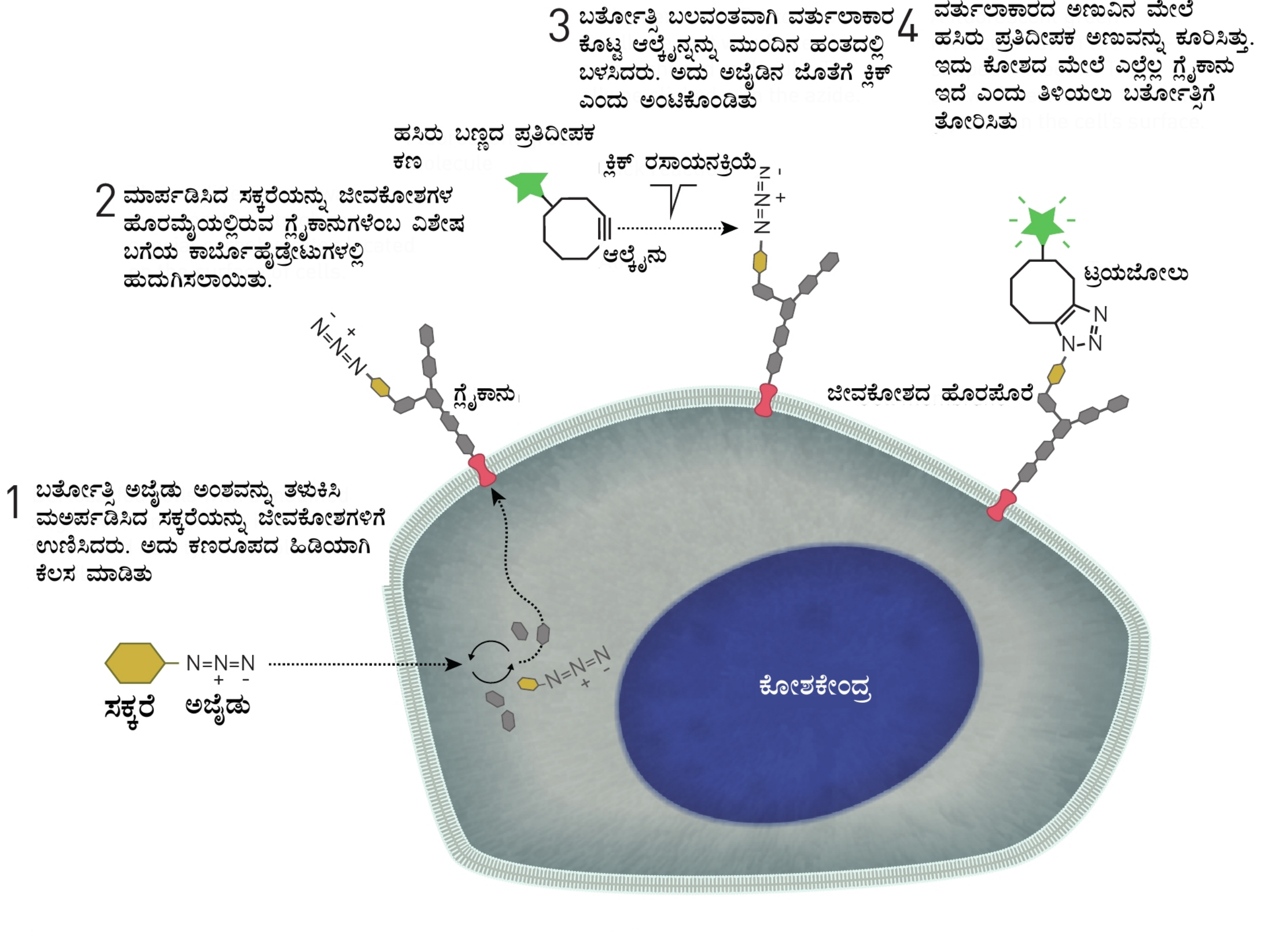
ಕೈಗೆಟುಕದ ಕಾರ್ಬೊಹೈಡ್ರೇಟುಗಳ ಬೆನ್ನು ಹತ್ತಿದ ಬರ್ತೋಜ್ಜಿ

ಈ ಕಥೆ ಆರಂಭವಾಗಿದ್ದು 1990ರಲ್ಲಿ. ಆಗ ಜೈವಿಕರಸಾಯನವಿಜ್ಞಾನ ಹಾಗೂ ಕಣಜೀವಿವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಸ್ಫೋಟಕ ಬೆಳವಣಿಗೆಗಳು ನಡೆದಿದ್ದುವು. ಕಣಜೀವಿವಿಜ್ಞಾನ ದೊರಕಿಸಿದ ಹೊಸ ತಂತ್ರ–ಸಾಧನಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಜೀವಕೋಶಗಳ ಚಟುವಟಿಕೆ ಹೇಗಾಗುತ್ತದೆ ಎನ್ನುವುದನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ಪ್ರಪಂಚದಾದ್ಯಂತ ಸಂಶೋಧಕರು ಜೀನುಗಳು ಹಾಗೂ ಪ್ರೊಟೀನುಗಳ ನಕ್ಷೆ ತಯಾರಿಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಹಿಂದೆ ಅಗೋಚರವೆನ್ನಿಸಿದ ವಿಷಯಗಳ ಬಗ್ಗೆ ನಿತ್ಯ ಹೊಸ ಅರಿವು ಹುಟ್ಟುತ್ತಿತ್ತು. ಇಷ್ಟಾದರೂ ಗ್ಲೈಕಾನುಗಳೆಂಬ ಜೀವಕಣಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಗಮನ ಹರಿಸಿದವರು ಕಡಿಮೆ. ಏಕೆಂದರೆ ಇವು ಹಲವು ಬಗೆಯ ಶರ್ಕರಗಳಿಂದ ರೂಪುಗೊಂಡ ಜಟಿಲ ರಚನೆಯ ಕಾರ್ಬೊಹೈಡ್ರೇಟುಗಳು. ಪ್ರೊಟೀನುಗಳು ಹಾಗು ಜೀವಕೋಶಗಳ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿ ಅಂಟಿಕೊಂಡಿರುವ ಇವು ವೈರಸ್ಸು ಜೀವಕೋಶಗಳನ್ನು ಸೋಂಕುವ, ಇಲ್ಲವೇ ರೋಗ ಪ್ರತಿರೋಧಕ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಕೋಶಗಳ ಪ್ರಚೋದನೆಯೇ ಮೊದಲಾದ ಹಲವು ಪ್ರಮುಖ ಜೈವಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಧಾನ ಪಾತ್ರ ವಹಿಸುತ್ತವೆ. ಹೀಗೆ ಗ್ಲೈಕಾನುಗಳು ಕೌತುಕಮಯ ಅಣುಗಳು. ಆದರೆ ಕಣಜೀವಿವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಬಳಸುವ ಯಾವ ತಂತ್ರ, ಸಾಧನಗಳೂ ಗ್ಲೈಕಾನುಗಳ ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕೆ ತಕ್ಕುದಾಗಿರಲಿಲ್ಲ. ಹೀಗಾಗಿ ಗ್ಲೈಕಾನುಗಳ ಚಟುವಟಿಕೆಯ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳ ಬಯಸಿದವರಿಗೆ ಸಮಸ್ಯೆಯ ಹಿಮಾಲಯವೇ ಎದುರಾಗುತ್ತಿತ್ತು. ಕೆಲವೇ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಈ ಪರ್ವತಾರೋಹಣ ಮಾಡಲು ಸಿದ್ಧರಿದ್ದರು. ಇವರಲ್ಲಿ ಕೆರೋಲಿನ್ ಬರ್ತೋಜ್ಜಿ ಕೂಡ ಒಬ್ಬರು.

ಬರ್ತೋಜ್ಜಿಗೆ ಬಂತೊಂದು ಐಡಿಯಾ..

1990ರ ದಶಕದಲ್ಲಿ ಕೆರೋಲಿನ್ ಬರ್ತೋಜ್ಜಿ ಸೋಂಕಿನ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ

ಜೀವಕೋಶಗಳ ಮೇಲೆ ಬೆಳಕು ಚೆಲ್ಲಿದ ಬಯೋ ಆರ್ಥಾಗಾನಲ್ ಕೆಮಿಸ್ಟ್ರಿ



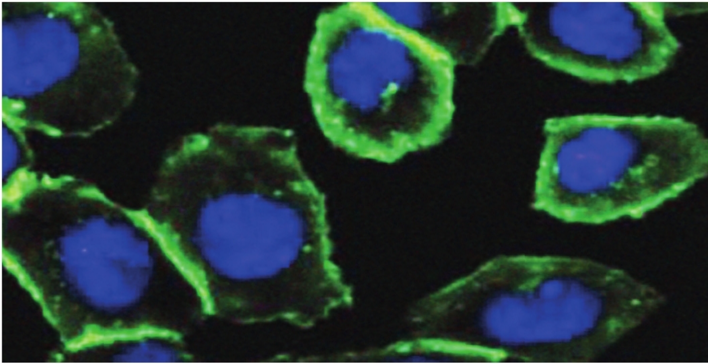


Image from *Proc Natl Acad Sci USA* (2007) 104:16793–16797

ಒತ್ತಡದಿಂದ ಪ್ರೇರೇಪಿಸಿದ ಈ ಕ್ಲಿಕ್ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಗ್ಲೈಕಾನುಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಲು ಬರ್ತೋಸ್ತಿ ಬಳಸಿದರು. ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಹಸಿರು ಬಣ್ಣದಿಂದ ಅವು ಹೊಳೆಯುತ್ತಿವೆ. ಜೀವಕೋಶದ ಕೋಶಕೇಂದ್ರದ ಬಣ್ಣ ನೀಲಿ. ಗ್ಲೈಕಾನುಗಳ ಕೃಪೆಯಿಂದಾಗಿ ಕೋಶದ ಹೊರಮೈ ಹಸಿರಾಗಿದೆ. ಅವು ಎಲ್ಲೆಲ್ಲಿ ಇವೆ ಎನ್ನುವುದನ್ನು ಬರ್ತೋಸ್ತಿ ಹೀಗೆ ಪತ್ತೆ ಮಾಡಿದರು

ದೇಹದಲ್ಲಿರುವ ದುಗ್ಧನಾಡಿಗಳಿಗೆ ರೋಗನಿರೋಧಕ ಜೀವಕೋಶಗಳನ್ನು ಆಕರ್ಷಿಸುವ ಗ್ಲೈಕಾನುಗಳ ನಕ್ಷೆಯನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಆರಂಭಿಸಿದರು. ಅದಕ್ಕೆ ಅನುಕೂಲಕರವಾದ ಸಾಧನ–ತಂತ್ರಗಳು ಇಲ್ಲದ ಕಾರಣ ಗ್ಲೈಕಾನುಗಳ ಚಟುವಟಿಕೆ ಏನೆಂಬುದನ್ನು ಅರಿಯುವುದರಲ್ಲಿಯೇ ನಾಲ್ಕು ವರ್ಷಗಳು ಕಳೆದುವು. ಇದಕ್ಕಿಂತಲೂ ಉತ್ತಮ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸುವ ಕನಸನ್ನು ಈ ಸವಾಲು ಉಂಟು ಮಾಡಿತು. ಅದಕ್ಕೊಂದು ಐಡಿಯಾವೂ ಆಕೆಗೆ ಹೊಳೆಯಿತು. ವಿಚಾರಸಂಕಿರಣವೊಂದರಲ್ಲಿ ಜರ್ಮನ್ ವಿಜ್ಞಾನಿಯೊಬ್ಬರು ಗ್ಲೈಕಾನುಗಳ ರಚನೆಯಲ್ಲಿ ಒಳಗೊಳ್ಳುವ ಸಿಯಾಲಿಕ್ ಆಮ್ಲವೆನ್ನುವ ನೈಸರ್ಗಿಕವಲ್ಲದ ರಾಸಾಯನಿಕವನ್ನು ತಯಾರಿಸುವಂತೆ ಜೀವಕೋಶಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ಪ್ರಚೋದಿಸಿದೆ ಎಂದು ವಿವರಿಸಿದ್ದನ್ನು ಕೆರೋಲಿನ್ ಕೇಳಿದರು. ಬೇರೆ, ಬೇರೆ ಗ್ಲೈಕಾನ್ ಇರುವಂತೆ ಸಯಾಲಿಕ್ ಆಮ್ಲವನ್ನು ಮಾರ್ಪಡಿಸಿದರೆ, ಜೀವಕೋಶಗಳೊಳಗೆ ಗ್ಲೈಕಾನುಗಳಿರುವ ಸ್ಥಾನಗಳ ನಕ್ಷೆ ರೂಪಿಸಲು ಅದನ್ನು ಬಳಸಬಹುದಲ್ಲವೇ ಎಂದು ಬರ್ತೋಸ್ತಿ ಕಲ್ಪಿಸಿದರು. ಈ ಗ್ಲೈಕಾನು ಜೊತೆಯಾದ ಸಯಾಲಿಕ್ ಆಮ್ಲಕ್ಕೆ ಒಂದು ಹೊಳೆಯುವ ಅಣುವನ್ನು ತಳುಕಿಸಬಹುದು. ಆಗ ಆ ಅಣು ಸೂಸಿದ ಬೆಳಕು, ಗ್ಲೈಕಾನುಗಳು ಜೀವಕೋಶದಲ್ಲಿ ಅಡಗಿರುವ



ಸ್ಥಾನಗಳನ್ನು ತೆರೆದಿಡುತ್ತವೆ.

ಇದು ಸುದೀರ್ಘ ಅವಧಿಯ ಸಂಶೋಧನೆಗೆ ಎಡೆ ಮಾಡಿತು. ಬರ್ತೋಜ್ಜಿ ಹೀಗೆ ಬಳಸಬಹುದಾದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಹಿಡಿಗಳು ಹಾಗೂ ಬಳಕೆಗೆ ಸುಲಭವಾದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗಾಗಿ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಸಾಹಿತ್ಯವನ್ನು ಜಾಲಾಡಿದರು. ಇದು ಸುಲಭವಾಗಿರಲಿಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ ಇವರು ಬಳಸುವ ಹಿಡಿ, ಜೀವಕೋಶದಲ್ಲಿರುವ ಬೇರೆ ಯಾವುದೇ ವಸ್ತುವಿನ ಜೊತೆಗೂ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯಿಸಬಾರದು. ಆಕೆ ಈ ಹಿಡಿಕಣವನ್ನು ಜೋಡಿಸಲಿರುವ ಅಣುವಲ್ಲದೆ ಇನ್ನಾವ ವಸ್ತುವಿನ ಜೊತೆಗೂ ಕ್ರಿಯೆಗೊಳಗಾಗದೆ ತಟಸ್ಥವಾಗಿರಬೇಕಿತ್ತು. ಆಕೆ ಇದಕ್ಕೆ ಬಯೋಆರ್ಥಾಗಾನಲ್ ಅಥವಾ ಜೈವಿಕವಾಗಿ ಏಕದಿಶೆಯ ಕ್ರಿಯೆ ಎಂದು ಹೆಸರಿಸಿದರು.

ಬಚ್ಚಿಟ್ಟುಕೊಂಡ ಗ್ಲೈಕಾನುಗಳು ಬಯಲಾದುವು

ಚುಟುಕಾಗಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ, 1997ರಲ್ಲಿ ಕೆರೋಲಿನ್ ಬರ್ತೋಜ್ಜಿ ತನ್ನ ಐಡಿಯಾ ನಿಜಕ್ಕೂ ಫಲ ನೀಡಬಲ್ಲುದು ಎಂದು ನಿರೂಪಿಸಲು ಶಕ್ತಳಾದಳು. ಇದರ ಮುಂದಿನ ಪ್ರಗತಿ 2000 ಇಸವಿಯಲ್ಲಾಯಿತು. ಆಗ ಆಕೆ ತನಗೆ ಬೇಕಾದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಹಿಡಿಯೊಂದನ್ನು ಪತ್ತೆ ಮಾಡಿದಳು. ಅದೊಂದು ಅಜೈಡು. ಅದರ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಬಳಸುವ ಸ್ಟೌಡಿಂಜರ್ ಕ್ರಿಯೆ ಎನ್ನುವ ರಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಚತುರತೆಯಿಂದ ಮಾರ್ಪಡಿಸಿ, ಜೀವಕೋಶಗಳೊಳಗೆ ಹುದುಗಿಸಲು ಬಯಸಿದ ಅಜೈಡು ಅಣುಗಳ ಜೊತೆಗೆ ಬೆಳಕು ಬಿದ್ದರೆ ಹೊಳೆಯುವ ಪ್ರತಿದೀಪಕ ಅಣುವನ್ನು ಜೋಡಿಸಿದಳು. ಅಜೈಡು ಜೀವಕೋಶಗಳನ್ನು ಬಾಧಿಸುವುದಿಲ್ಲವಾದ್ದರಿಂದ ಅದನ್ನು ಜೀವಿಗಳೊಳಗೆ ಕೂಡಿಸಬಹುದಾಗಿತ್ತು.

ಇಷ್ಟಕ್ಕೇ ಆಕೆ ಜೈವಿಕರಸಾಯನಿಕ ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೊಂದು ಪ್ರಮುಖ ಕೊಡುಗೆಯನ್ನು ನೀಡಿದ್ದಾಗಿತ್ತು. ಒಂದಿಷ್ಟು ಕ್ರಿಯಾಶೀಲತೆ ಇದ್ದರೆ ಸಾಕು, ರಸಾಯನಿಕ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಆಕೆ ಮಾರ್ಪಡಿಸಿದ ಸ್ಟೌಡಿಂಜರ್ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಬಳಸಿ ಜೀವಕೋಶಗಳೊಳಗೆ ವಿವಿಧ ಅಣುಸ್ಥಾನಗಳ ನಕ್ಷೆಯನ್ನು ತಯಾರಿಸಬಹುದಿತ್ತು. ಆದರೆ ಬರ್ತೋಜ್ಜಿ ಅಷ್ಟಕ್ಕೇ ನಿಲ್ಲಲಿಲ್ಲ. ತಾವು ಬಳಸಿದ ಅಜೈಡು ಎನ್ನುವ ರಸಾಯನಿಕ ಹಿಡಿ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ಲಾಭಕರವಾಗಬಲ್ಲುದು ಎಂಬ ಅರಿವು ಅವರಿಗಿತ್ತು.

ಹಳೆಯ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಹೊಸ ಮೆರುಗು

ಅದೇ ವೇಳೆ ರಸಾಯನಿಕ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿ ಮಾರ್ಟಿನ್ ಮೆಲ್ಡಾಲ್ ಮತ್ತು ಬ್ಯಾರಿ ಶಾರ್ಪ್ಲೆಸ್ ಜೋಡಿ ರೂಪಿಸಿದ ಕ್ಲಿಕ್ ಕೆಮಿಸ್ಟ್ರಿಯ ಕಥೆ ಗುಲ್ಲೆಬ್ಬಿಸಿತ್ತು. ಹೀಗಾಗಿ ಒಂದಿಷ್ಟು ತಾಮ್ರದ ಅಣುಗಳಿದ್ದರೆ ಸಾಕು, ತಾನು ಬಳಸಿದ ಅಜೈಡು ಹಿಡಿ ತಟಕ್ಕನೆ ಆಲ್ಕೈನು ಅಣುಗಳ ಜೊತೆಗೆ ಅಂಟಿಕೊಳ್ಳಬಲ್ಲುದು ಎಂಬುದರ ಅರಿವೂ ಅವರಿಗೆ ಆಗಿತ್ತು. ಆದರೆ ತಾಮ್ರದ ಅಣು ಜೀವಕೋಶಗಳಿಗೆ ವಿಷವಸ್ತು. ಹೀಗಾಗಿ ಆಕೆ ಮತ್ತೊಮ್ಮೆ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಸಾಹಿತ್ಯದಲ್ಲಿ ಹುಡುಕಾಟ ಆರಂಭಿಸಿದರು. ಆಲ್ಕೈನುಗಳ ರಚನೆ ವರ್ತುಲಾಕಾರವಾಗಿದ್ದರೆ ಅವು ತಾಮ್ರದ ನೆರವಿಲ್ಲದೆಯೇ ಅಜೈಡುಗಳ ಜೊತೆಗೆ ಸ್ಫೋಟಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಪಾಲ್ಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆಂಬುದನ್ನು 1961ರಲ್ಲಿಯೇ ತೋರಿಸಲಾಗಿತ್ತು ಎಂದು ಅರಿವಾಯಿತು. ವರ್ತುಲಾಕಾರದಿಂದುಂಟಾಗುವ ಒತ್ತಡವೇ ರಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆ ಸರಾಗವಾಗಿ ನಡೆಯುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

ಜೀವಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಆಕೆ ನಡೆಸಿದ ಪರೀಕ್ಷೆಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಕ್ರಿಯೆ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡಿತು. 2004ನೇ ಇಸವಿಯಲ್ಲಿ ಈ ತಾಮ್ರರಹಿತ ಕ್ಲಿಕ್ ಕ್ರಿಯೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಪ್ರಬಂಧವನ್ನು ಪ್ರಕಟಿಸಿದರು. ಇದನ್ನು ಸ್ಟ್ರೈನ್–ಪ್ರೊಮೋಟೆಡ್–ಆಲ್ಕೈನ್–ಅಜೈಡ್–ಸೈಕ್ಲೊಅಡಿಶನ್ (ಒತ್ತಡದಿಂದ ಪ್ರೇರಿತವಾದ ಆಲ್ಕೈನ್–ಅಜೈಡುಗಳ ವರ್ತುಲಾಕಾರದ ಕೂಡುವಿಕೆ) ಎಂದು ಹೆಸರಿಸಿದರು. ಇದನ್ನು ಜೀವಕೋಶಗಳಲ್ಲಿರುವ ಗ್ಲೈಕಾನುಗಳ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ಬಳಸಬಹುದೆಂದು ಪ್ರದರ್ಶಿಸಿದರು. (ಚಿತ್ರ ನೋಡಿ).

ಜೀವಕೋಶಗಳ ಮೇಲೆ ಬೆಳಕು ಚೆಲ್ಲಿದ ಕ್ಲಿಕ್ ರಸಾಯನಿಕಕ್ರಿಯೆಗಳು

ಈ ಮೈಲುಗಲ್ಲು ಇನ್ನಷ್ಟು ಪ್ರಗತಿಯ ಆರಂಭವೆನ್ನಿಸಿತು. ಕೆರೋಲಿನ್ ಬರ್ತೋಜ್ಜಿ ಜೀವಕೋಶಗಳೊಳಗೆ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುವಂತೆ ತಾನು ರೂಪಿಸಿದ ಕ್ಲಿಕ್ ರಸಾಯನಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಇನ್ನಷ್ಟು ಪರಿಷ್ಕರಿಸುತ್ತಲೇ ನಡೆದರು. ಜೊತೆ, ಜೊತೆಗೇ ಆಕೆ ಹಾಗೂ ಇತರೆ ಹಲವು ಸಂಶೋಧಕರು ಈ ರಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ಜೀವಕೋಶಗಳೊಳಗೆ ಜೈವಿಕ ಅಣುಗಳು ಒಂದರೊಡನೊಂದು ಹೇಗೆ ವರ್ತಿಸುತ್ತವೆ ಹಾಗೂ ರೋಗ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ಹೇಗೆ ಸಾಗುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ಬಳಸಿದರು.

ಕ್ಯಾನ್ಸರು ಕೋಶಗಳ ಮೇಲಿರುವ ಗ್ಲೈಕಾನುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಬರ್ತೋಜ್ಜಿ ವಿಶೇಷ ಗಮನ ಕೊಟ್ಟರು. ಆಕೆಯ ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ಕೋಶಗಳ ಮೇಲಿರುವ ಕೆಲವು ಗ್ಲೈಕಾನುಗಳು ದೇಹದ ರೋಗಪ್ರತಿರೋಧ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ದಾಳಿಯನ್ನು ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ಕೋಶ ತಡೆಯಲು ನೆರವಾಗುತ್ತವೆ ಎಂದು ಸೂಚಿಸಿತು. ಗ್ಲೈಕಾನುಗಳು ರೋಗಪ್ರತಿರೋಧ ಕೋಶಗಳ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸಿಬಿಡುತ್ತವೆ. ಈ ರಕ್ಷಣಾ ಕ್ರಮವನ್ನು ನಿರ್ಬಂಧಿಸಲು ಬರ್ತೋಜ್ಜಿ ಮತ್ತು ಸಂಗಡಿಗರು ಹೊಸ ಬಗೆಯ ಜೈವಿಕ ಔಷಧವನ್ನು ರೂಪಿಸಿದರು. ಗ್ಲೈಕಾನು ಜೊತೆಗಷ್ಟೆ ತಳುಕಿಕೊಳ್ಳುವ ಪ್ರತಿಕಾಯ ಪ್ರೊಟೀನನ್ನು, ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ಕೋಶಗಳ ಮೇಲಿರುವ ಗ್ಲೈಕಾನುಗಳನ್ನು ಅರಗಿಸುವ ಪ್ರೊಟೀನು ಕಿಣ್ವಗಳ ಜೊತೆಗೆ ಬೆಸೆದಿದ್ದಾರೆ. ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ಉಲ್ಬಣಾವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿರುವ ಕೆಲವು ರೋಗಿಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಔಷಧದ ಪರೀಕ್ಷೆ ನಡೆದಿದೆ.

ಇತರೆ ಹಲವು ಸಂಶೋಧಕರು ಹಲವು ವಿಭಿನ್ನ ಕ್ಯಾನ್ಸರುಗಳಿಗೆ ಚಿಕಿತ್ಸೆ ಒದಗಿಸಲು ಹೀಗೆ ಕ್ಲಿಕ್ ಮಾಡಿ ಜೋಡಿಸಬಹುದಾದ ಪ್ರತಿಕಾಯಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುತ್ತಿದ್ದರೆ. ಈ ಪ್ರತಿಕಾಯ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ಕೋಶದೊಡನೆ ತಳುಕಿಕೊಂಡ ನಂತರ, ಅದರೊಡನೆ ಕ್ಲಿಕ್ ಎಂದು ಜೋಡಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಪ್ರತಿಕಾಯವನ್ನು ಚುಚ್ಚಲಾಗುತ್ತದೆ. ಅದು ವಿಕಿರಣಶೀಲ ಐಸೋಟೋಪಾಗಿದ್ದರೆ, ಪೆಟ್ ಸ್ಕ್ಯಾನರು ಯಂತ್ರವನ್ನು ಬಳಸಿ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ಪ್ರಗತಿ ಅಥವಾ ಚಿಕಿತ್ಸೆಯ ಮೇಲೆ ಗಮನವಿಡಬಹುದು. ಅಥವಾ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ಕೋಶಗಳನ್ನು ಕೊಲ್ಲಬಲ್ಲಷ್ಟು ಪ್ರಮಾಣದ ವಿಕಿರಣವನ್ನು ನೇರವಾಗಿ ಕೋಶಕ್ಕೇ ತಲುಪಿಸಬಹುದು.

ನವೀನ, ಸುಂದರ, ಚತುರ ಎನ್ನುವುದರ ಜೊತೆಗೇ ಅತಿ ಉಪಯುಕ್ತ ಕ್ರಿಯೆ

ಈ ಹೊಸ ಚಿಕಿತ್ಸಾಕ್ರಮಗಳು ಫಲ ನೀಡುತ್ತವೆಯೋ ಇಲ್ಲವೋ ಗೊತ್ತಿಲ್ಲ. ಒಂದಂತೂ ಸ್ಪಷ್ಟ. ಕ್ಲಿಕ್ ಕೆಮಿಸ್ಟ್ರಿ ಹಾಗೂ ಬಯೋಆರ್ಥಾಗಾನಲ್ ಕೆಮಿಸ್ಟ್ರಿ ತಂತ್ರಗಳ ಅಸಂಖ್ಯ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳನ್ನು ಈ ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ತೆರೆದಿಟ್ಟಿವೆ. 2001ನೇ ಇಸವಿಯಲ್ಲಿ ಬ್ಯಾರಿ ಶಾರ್ಪ್ಲೆಸ್ ಮೊದಲ ಬಾರಿಗೆ ನೊಬೆಲ್ ಪ್ರಶಸ್ತಿ ಸ್ವೀಕರಿಸುವಾಗ ನೀಡಿದ ಭಾಷಣದಲ್ಲಿ ತನ್ನ ಬಾಲ್ಯದ ಬಗ್ಗೆ ಹೇಳಿಕೊಂಡಿದ್ದರು ಬಾಲ್ಯದಲ್ಲಿ ಕ್ವೇಕರ್ (ಶಾಂತಿ ಹಾಗೂ ಯುದ್ಧವಿರೋಧಿ ಕ್ರಿಶ್ಚಿಯನ್ ಪಂಗಡ) ಪಂಗಡದ ಆದರ್ಶಗಳು ಅವರನ್ನು ಪ್ರಭಾವಿಸಿತೆಂದಿದ್ದರು. "ನಾನು ಸಂಶೋಧನೆಗೆ ಆರಂಭಿಸಿದಾಗ, ಸುಂದರ ಹಾಗೂ ಚತುರ ಎನ್ನುವ ವಿಶೇಷಣಗಳನ್ನು ಹೊಗಳಿಕೆಯ ಪದಗಳಾಗಿದ್ದುವು. "ನೂತನ" ಎನ್ನುವುದು ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಹೊಗಳಿಕೆ. ಬಹುಶಃ "ಉಪಯುಕ್ತ" ಎನ್ನುವ ವಿಶೇಷಣಕ್ಕೆ ನಾನು ಹೆಚ್ಚು ಬೆಲೆ ಕೊಡುವುದಕ್ಕೆ ಕ್ವೇಕರ್ ಆದರ್ಶವೇ ಕಾರಣವಿರಬಹುದು" ಎಂದಿದ್ದರು.

ಆತ, ಕೆರೋಲಿನ್ ಬರ್ತೋಜ್ಜಿ ಹಾಗೂ ಮಾರ್ಟಿನ್ ಮೆಲ್ಡಾಲ್ ಸ್ಥಾಪಿಸಿರುವ ರಸಾಯನಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಈ ನಾಲ್ಕೂ ಪದಗಳನ್ನೂ ಬಳಸುವುದೇ ನ್ಯಾಯ. ಸುಂದರ, ಚತುರ ಹಾಗೂ ನೂತನವಷ್ಟೆ ಅಲ್ಲ, ಅದು ಉಪಯುಕ್ತವೂ ಕೂಡ. ಮಾನವತೆಗೆ ಅಗಾಧ ಲಾಭವನ್ನು ತರುವಂಥದ್ದೂ ಆಗಿದೆ.

ನೊಬೆಲ್ ಪ್ರತಿಷ್ಠಾನವು ಆಂಗ್ಲದಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟಿಸಿದ ಲೇಖನದ ಕನ್ನಡ ಅನುವಾದ. ಅನುವಾದಿಸಿದವರು: ಕೊಳ್ಳೇಗಾಲ ಶರ್ಮ



ನೊಬೆಲ್
2022
ವೈದ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ

ಮಾನವನೆಷ್ಟು ವಿಶಿಷ್ಟ?

ಪುರಾತನ ಜೀವಿಗಳೊಂದಿಗೆ ಇಂದಿನ ಮಾನವರ ಅಂದಿನ ಹಾಗೂ ಇಂದಿನ ಸಂಬಂಧಗಳನ್ನು ಬಯಲಿಗೆಳೆದ ಸಂಶೋಧನೆಗೆ ಮೇರು ಪ್ರಶಸ್ತಿ ದೊರಕಿದೆ

ಮೂಲ: ನೊಬೆಲ್ ಪ್ರತಿಷ್ಠಾನ
ಅನುವಾದ: ಶ್ರೀಮತಿ ಚಂದ್ರಿಕಾ ಕೆ.

ಮಾನವರಿಗೆ ತಮ್ಮ ಮೂಲದ ಬಗ್ಗೆ ಸದಾ ಕುತೂಹಲ. ನಾವು ಎಲ್ಲಿಂದ ಬಂದಿದ್ದೇವೆ? ನಮಗಿಂತ ಮುಂಚೆ ಇದ್ದವರಿಗೂ ನಮಗೂ ಇರುವ ಸಂಬಂಧವಾದರೂ ಏನು? ಉಳಿದ ಹೋಮಿನಿನ್ ಜೀವಿಗಳಿಗಿಂತಲೂ ಹೋಮೋ ಸೇಪಿಯನ್ ಎನ್ನುವ ನಾವು ಹೇಗೆ ವಿಭಿನ್ನ?

ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಿಸುವ ನಿಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಸ್ವಾಂಟೆ ಪಾಬೊ ಮೊತ್ತ ಮೊದಲ ಬಾರಿಗೆ ಅಸಾಧ್ಯವೆನಿಸಿದ್ದನ್ನು ಸಾಧಿಸಿ ತೋರಿಸಿದರು: ಇಂದಿನ ಮಾನವನ ಅಳಿದುಹೋದ ಪೂರ್ವಜ ನಿಯಾಂಡರ್ತಲ್ ಜೀವಿಯ ಜೀನೋಮ್ ಅನ್ನು ಸೀಕ್ವೆನ್ಸ್ ಮಾಡಿದರು. ಇದರ ಜೊತೆಗೆ ಹಿಂದೆಂದೂ ಗೊತ್ತೇ ಇರದ ಹೋಮಿನಿನ್, ಡೆನಿಸೋವಿಯನ್ನರನ್ನೂ ಪತ್ತೆ ಮಾಡಿದರು. ಸುಮಾರು 70000 ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಆಫ್ರಿಕಾದಿಂದ ವಲಸೆ ಹೋದ ಹೋಮಿನಿನ್ನಗಳ ಆನುವಂಶಿಕ ಧಾತುಗಳು ಅಥವಾ ಜೀನುಗಳು (ಠಿಜಟಿಜ) ಇಂದಿನ ಹೋಮೋ ಸೇಪಿಯನ್ ಗೆ ವರ್ಗಾವಣೆಯಾಗಿರುವುದನ್ನು ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟರು. ಅಂದು ವರ್ಗಾವಣೆಯಾದ ಆನುವಂಶಿಕ ಧಾತುವಿಗೂ ಇಂದಿನ ಮಾನವನ ಶರೀರಶಾಸ್ತ್ರಕ್ಕೂ ಸಂಬಂಧವಿದೆ ಎನ್ನುವುದಕ್ಕೆ ನಮ್ಮ ರೋಗನಿರೋಧಕ ಶಕ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಪುರಾವೆಗಳಿವೆ.

ಪಾಬೊ ರ ಈ ಮೂಲ ಸಂಶೋಧನೆ ಹೊಸ ವಿಜ್ಞಾನ ಶಾಖೆಯೊಂದಕ್ಕೆ ಜನ್ಮ ನೀಡಿತು. ಅದೇ ಪೇಲಿಯೊಜಿನೋಮಿಕ್ಸ್. ನಮಗೂ ಹಾಗೂ ನಮ್ಮ ಹಿಂದಿನ ಹೋಮಿನಿನ್ನಗಳಿಗೂ ಇರುವ ಆನುವಂಶಿಕ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಎತ್ತಿ ಹಿಡಿದಿರುವ ಅವರ ಸಂಶೋಧನೆ, ಮಾನವರಾಗಿ ನಾವು ಹೇಗೆ ವಿಶಿಷ್ಟವೆಂಬುದನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ.

ನಾವು ಎಲ್ಲಿಂದ ಬಂದಿದ್ದೇವೆ?

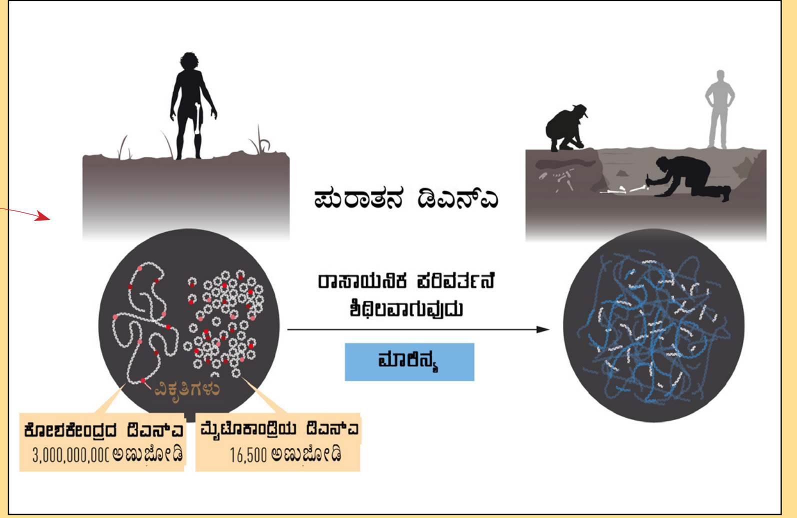
ನಮ್ಮ ಮೂಲವೇನು ಹಾಗೂ ನಾವು ಹೇಗೆ ವಿಶಿಷ್ಟ ಎನ್ನುವ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು ಬಹಳ ಕಾಲದಿಂದಲೂ ಮನುಷ್ಯನನ್ನು ಕಾಡುತ್ತಾ ಬಂದಿವೆ. ಈ ನಿಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಗ್ಜೀವವಿಜ್ಞಾನ (ಕಚಿಟಚಿಜಂಟಿಣಠಟಠಿಥಿ) ಮತ್ತು ಪುರಾತತ್ವ ವಿಜ್ಞಾನ (ಚಿಡಿಛಿಜಚಿಜಂಟಠಿಥಿ) ಮಾನವನ ವಿಕಾಸ ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕೆ ಮುಖ್ಯ. ಸಂಶೋಧನೆಗಳ ಆಧಾರದಿಂದ ದೇಹರಚನೆಯಲ್ಲಿ ಆಧುನಿಕ ಮಾನವ ಎಂದೆನಿಸಿರುವ ಹೋಮೋ ಸೇಪಿಯನ್ , ಸುಮಾರು 300,000 ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಮೊಟ್ಟಮೊದಲಿಗೆ ಆಫ್ರಿಕಾದಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡಿತು. ಆದರೆ, ನಮ್ಮ ಹತ್ತಿರದ ಸಂಬಂಧಿ ಎಂದೆನಿಸಿರುವ ನಿಯಾಂಡರ್ತಲ್, ಆಫ್ರಿಕಾದ ಹೊರಗೆ ಅಂದರೆ ಯೂರೋಪ್ ಮತ್ತು ಪಶ್ಚಿಮ ಏಷಿಯಾದಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 400,000 ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡಿದ್ದರು. ಈ ಜೀವಿ ಕೇವಲ 30,000 ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದಷ್ಟೇ ಅಳಿದು ಹೋಯಿತು. ಸುಮಾರು 70,000 ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಹೋಮೋ ಸೇಪಿಯನ್ ಮಾನವರ ಗುಂಪೊಂದು ಆಫ್ರಿಕಾದಿಂದ ಮಧ್ಯಪ್ರಾಚ್ಯದವರೆಗೂ ಬಂದು ಅಲ್ಲಿಂದ ಪ್ರಪಂಚದಾದ್ಯಂತ ಚದುರಿ ಹೋಯಿತು. ಹೀಗೆ ಲಕ್ಷಾಂತರ ವರ್ಷಗಳ ಕಾಲ ಹೋಮೋ ಸೇಪಿಯನ್ ಹಾಗೂ ನಿಯಾಂಡರ್ತಲ್ ಜೊತೆಜೊತೆಯಾಗಿ ಯುರೇಷಿಯಾ ಪ್ರಾಂತ್ಯದಲ್ಲಿದ್ದರು. ಆದರೆ ಅಳಿದು ಹೋಗಿರುವ ನಿಯಾಂಡರ್ತಲ್ ನೊಂದಿಗೆ ನಮ್ಮ ಸಂಬಂಧವಿತ್ತೇ? ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಉತ್ತರ ಇರಲಿಲ್ಲ. ಆನುವಂಶಿಕ ಮಾಹಿತಿಯಿಂದಷ್ಟೆ ಇದಕ್ಕೆ ನಮಗೆ ಸುಳಿವು ಸಿಗಬಹುದು. 1990ರ ಹೊತ್ತಿಗೆ ಮನುಷ್ಯನ ಜೀನೋಮಿನ ಸೀಕ್ವೆನ್ಸ್ ಅರ್ಥಾತ್ ಅನುವಂಶೀಯ ರಾಸಾಯನಿಕದಲ್ಲಿನ ಮಾಹಿತಿಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡುವ ವಿಧಾನ ಸಿದ್ಧವಾಗಿತ್ತು. ವಿವಿಧ ಮಾನವ ಜನಾಂಗಗಳ ನಡುವೆ ಇರುವ ಆನುವಂಶಿಕ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳ ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕೆ ಇದೊಂದು ಅದ್ಭುತ ಆರಂಭಿಕ ಸಾಧನೆಯಾಗಿತ್ತು. ಆದರೆ, ಇಂದಿನ ಮಾನವ ಮತ್ತು ಅಳಿದುಹೋದ ನಿಯಾಂಡರ್ತಲ್ನ ನಡುವೆ ಸಂಬಂಧವಿತ್ತೇ ಎಂದು ತಿಳಿಯಲು ಪುರಾತತ್ವ ಡಿಎನ್ಎ ಮಾದರಿಯ ಜೀನೋಮಿನ ಸೀಕ್ವೆನ್ಸ್ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

ಅಸಾಧ್ಯವಾದ ಕೆಲಸವೇ?

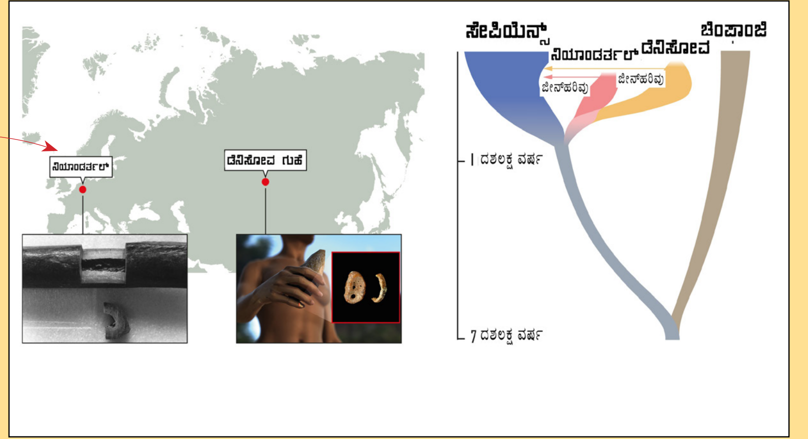
ತಮ್ಮ ವೃತ್ತಿಯ ಆರಂಭದಲ್ಲಿ ಸ್ವಾಂಟೆ ಪಾಬೊ, ಇಂದಿನ ಆಧುನಿಕ ವಿಧಾನಗಳಿಂದ ನಿಯಾಂಡರ್ತಲ್ ಡಿಎನ್ಎ ಅಧ್ಯಯನವನ್ನು ಮಾಡುವ ಬಗ್ಗೆ ಉತ್ಸುಕರಿದ್ದರು. ಆದರೆ, ನಂತರ ಅವರಿಗೆ ಈ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿರುವ ತಾಂತ್ರಿಕ ಅಡಚಣೆಗಳು ತಿಳಿದುಬಂತು. ಏಕೆಂದರೆ, ಯಾವುದೇ

ಮಾನವರಾಗಿ ನಾವು ಹೇಗೆ ವಿಶಿಷ್ಟ?

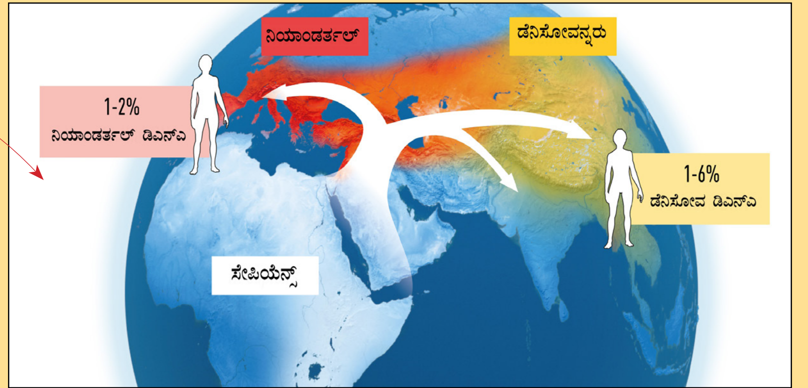
ಹೋಮೋ ಸೇಪಿಯನ್ ಗಳಾದ ನಮಗೆ ಹೊಸ ಹೊಸ ಆವಿಷ್ಕಾರ, ಸಂಸ್ಕೃತಿ ಮತ್ತು ಕಲೆಯನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸುವ ವಿಶೇಷವಾದ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವಿದೆ. ಜೊತೆಗೆ ನೀರು-ನೆಲವನ್ನು ಲೆಕ್ಕಿಸದೆ ಜಗತ್ತಿನಾದ್ಯಂತ ಕೊಂಡೊಯ್ಯುವ ಜಾಣ್ಮೆಯಿದೆ (ಚಿತ್ರ 4). ನಿಯಾಂಡರ್ತಲ್ಗಳು ಕೂಡ ಗುಂಪುಗಳಲ್ಲಿ ಬದುಕುತ್ತಿದ್ದರು ಮತ್ತು ಅವರಿಗೂ ದೊಡ್ಡ ಮೆದುಳಿತ್ತು. ಅವರೂ ಉಪಕರಣಗಳ ಬಳಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಆದರೆ ಸಹಸ್ರಾರು ವರ್ಷಗಳಾದರೂ ಅವರು ಅಷ್ಟಾಗಿ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯಾಗಿರಲಿಲ್ಲ. ಪಾಬೊರ ಮೂಲ ಸಂಶೋಧನೆಯಿಂದಷ್ಟೇ ಹೋಮೋ ಸೇಪಿಯನ್ ಹಾಗೂ ನಮ್ಮ ತೀರ ಹತ್ತಿರದ ಪೂರ್ವಜನ ನಡುವೆ ಇರುವ ಆನುವಂಶಿಕ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳು ತಿಳಿದುಬಂತು. ಜೊತೆಗೆ, ಯಾವ ಅಂಶಗಳು ನಮಗೆ ಮಾನವನೆಂಬ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯವನ್ನು ನೀಡುತ್ತದೆ ಎನ್ನುವುದರ ಬಗ್ಗೆ ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ನಡೆಯುತ್ತಿದ್ದು ನಮ್ಮ ದೇಹದ ಶರೀರ ಕ್ರಿಯೆಯ ಮೇಲೆ ಈ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳ ಫಲಿತಾಂಶಗಳೇನಿರಬಹುದು ಎನ್ನುವ ಬಗ್ಗೆ ಸಮೀಕ್ಷೆ ಮುಂದುವರೆದಿದೆ.



ಚಿತ್ರ 1. ಜೀವಕೋಶದ ಎರಡು ಭಾಗಗಳಿಂದ ಡಿಎನ್ಎಯನ್ನು ತೆಗೆಯಲಾಗಿದೆ. ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಾರ್ ಡಿಎನ್ಎ ನಲ್ಲಿ ಸಾಕಷ್ಟು ಆನುವಂಶಿಕ ಮಾಹಿತಿ ಸಂಗ್ರಹವಾಗಿದ್ದರೆ, ಅತಿ ಚಿಕ್ಕ ಮೈಟೊಕಾಂಡ್ರಿಯಲ್ ಡಿಎನ್ಎ ಸಾವಿರಾರು ನಕಲುಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಸಾವಿನ ನಂತರ, ಕಾಲಾಂತರದಲ್ಲಿ ಡಿಎನ್ಎ ನಾಶವಾಗಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಅಂಶವಷ್ಟೇ ಉಳಿಯುತ್ತದೆ. ಇದು ಕೂಡ ಇತರೆ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ಮತ್ತು ಮನುಷ್ಯರ ಡಿಎನ್ಎನಿಂದ ಕಲುಷಿತಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 2. ಎ. ಅಳಿದುಹೋದ ಹೋಮಿನಿನ್ ಅಸ್ಥಿಯಿಂದ ಪಾಬೊ ಡಿಎನ್ಎ ಹೊರತೆಗೆದರು. ಮೊದಲಿಗೆ ಜರ್ಮನಿಯಲ್ಲಿ ನಿಯಾಂಡರ್ತಲ್ನಲ್ಲಿ ದೊರೆತಿದ್ದ ಅಸ್ಥಿಯ ತುಣುಕೊಂದು ಸಿಕ್ಕಿತ್ತು. ನಿಯಾಂಡರ್ತಲ್ ಹೆಸರಿಗೂ ಇದೇ ಕಾರಣ. ಡೆನಿಸೋವ ಹೆಸರಿಗೆ ಕಾರಣವಾದ ದಕ್ಷಿಣ ಸೈಬೀರಿಯಾದ ಡೆನಿಸೋವದಿಂದ ಕೈಬೆರಳಿನ ಮೂಳೆಯ ತುಂಡು ದೊರೆಯಿತು. ಬಿ. ಹೋಮೋ ಸೇಪಿಯನ್ ಹಾಗೂ ಅಳಿದುಹೋದ ಹೋಮಿನಿನ್ಗಳ ನಡುವಿನ ವಿಕಾಸ ಮತ್ತು ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಬಿಂಬಿಸುವ ವಂಶವೃಕ್ಷ (phylogenetic tree). ಪಾಬೊ ಸಂಶೋಧನೆ ತಿಳಿಸಿಕೊಟ್ಟ ಆನುವಂಶಿಕ ಗುಣಗಳ ವರ್ಗಾವಣೆಯ ಚಿತ್ರಣವೂ ಇದರಲ್ಲಿದೆ.



ಚಿತ್ರ 3. ಪಾಬೊ ಸಂಶೋಧನೆಗಳ ಪ್ರಕಾರ ಹೋಮೋ ಸೇಪಿಯನ್ ಆಫ್ರಿಕಾದಿಂದ ವಲಸೆ ಹೊರಟು ಜಗತ್ತಿನ ವಿವಿಧ ಭಾಗಗಳಿಗೆ ಪಸರಿಸಿದಾಗ ಇದ್ದ ಪ್ರಪಂಚದ ಚಿತ್ರಣ. ಯುರೇಶಿಯಾದ ಪಶ್ಚಿಮ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ನಿಯಾಂಡರ್ತಲ್ಗಳು ಮತ್ತು ಡೆನಿಸೋವಗಳು ಪೂರ್ವ ಪ್ರಾಂತ್ಯದಲ್ಲಿ ವಾಸವಾಗಿದ್ದರು. ಹೋಮೋ ಸೇಪಿಯನ್ ಜಗತ್ತಿನಾದ್ಯಂತ ಸಂಚರಿಸುತ್ತಿದ್ದಂತೆಯೇ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗಿದ್ದು ಅದರ ಕುರುಹಾದ ಡಿಎನ್ಎ ಕಣಗಳು ನಮ್ಮಲ್ಲೂ ನೆಲೆಯಾಗಿವೆ.



ಚಿತ್ರ 4. ಮಾನವ ಹೇಗೆ ವಿಶಿಷ್ಟ ಎನ್ನುವ ಅಂಶವನ್ನು ಪಾಬೊ ಸಂಶೋಧನೆ ದೃಢೀಕರಿಸುತ್ತದೆ

ಸ್ವೀಡನ್ನಿನ ಸ್ಟಾಕ್ಹೋಮ್ನಲ್ಲಿ 1955 ರಲ್ಲಿ ಸ್ವಾಂಟೆ ಪಾಬೊ ಜನಿಸಿದರು. 1986 ರಲ್ಲಿ ಉಪ್ಸಾಲ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದಿಂದ ಪಿಹೆಚ್ಡಿ ಪದವಿ ಪಡೆದರು. ಸ್ವಿಟ್ಜರ್ಲೆಂಡ್ನ ಝೂರಿಕ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ ಹಾಗೂ ಕ್ಯಾಲಿಫೋರ್ನಿಯಾ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ, ಬರ್ಕಲಿ, ಯುಎಸ್ಎನಲ್ಲಿಯೂ ಪೋಸ್ಟ್‌ಡಾಕ್ಟೊರಲ್ ಫೆಲ್ಲೋ ಆಗಿ ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಿಸಿ, 1990ರಲ್ಲಿ ಜರ್ಮನಿಯ ಮ್ಯೂನಿಚ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರಾದರು. 1999ರಲ್ಲಿ ಲೀಪ್ಜಿಗ್, ಜರ್ಮನಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದ ವಿಕಸನೀಯ ಮಾನವವಿಜ್ಞಾನ ಸಂಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ (Institute for Evolutionary Anthropology) ಈಗಲೂ ಸಕ್ರಿಯರಾಗಿದ್ದಾರೆ. ಜಪಾನಿನ ಓಕಿನಾವದ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಸಂಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ (Institute for Science and Technology) ಸಹ-ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರಾಗಿ ಸೇವೆ ಸಲ್ಲಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ.

ಡಿಎನ್‌ಎಯಾದರೂ ಕಾಲಾಂತರದಲ್ಲಿ ಶಿಥಿಲವಾಗಿ, ರಸಾಯನಿಕವಾಗಿ ಬದಲಾಗಿ ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ ತುಂಡಾಗಿ ಹಾಳಾಗುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಹೆಚ್ಚು. ಹೀಗಿದ್ದಾಗ, ಸಾವಿರಾರು ವರ್ಷಗಳ ನಂತರ ಉಳಿಯುವುದು ಕೇವಲ ಸ್ವಲ್ಪವೇ ಡಿಎನ್‌ಎ. ಅವೂ ಕೂಡ ಇತರೆ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ಮತ್ತು ಇಂದಿನ ಮಾನವರ ಡಿಎನ್‌ಎನಿಂದ ಮಲಿನಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 1). ವಿಕಾಸ ಜೀವವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಮಂಚೂಣಿಯಲ್ಲಿದ್ದ ಅಲನ್ ವಿಲ್ಸನ್ರ ಜೊತೆಗೆ ಪೋಸ್ಟ್ ಡಾಕ್ಟೊರಲ್ ಫೆಲ್ಲೋ ಆಗಿ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತಿದ್ದಾಗಲಿಂದ ಆರಂಭಿಸಿ ಹಲವಾರು ದಶಕಗಳ ಕಾಲ ಪಾಬೋ ನಿಯಾಂಡರ್ತಲ್ಸ್ ಡಿಎನ್‌ಎ ಅಧ್ಯಯನದಲ್ಲಿನಿರತರಾಗಿದ್ದರು.

1990 ರಲ್ಲಿ ಪಾಬೊ, ಮ್ಯೂನಿಚ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರಾಗಿ ನೇಮಕಗೊಂಡರು. ಅಲ್ಲಿಯೂ ಪುರಾತನ ಡಿಎನ್‌ಎ ಅಧ್ಯಯನವನ್ನು ಮುಂದುವರೆಸಿದರು. ಜೀವಕೋಶದ ಭಾಗವಾದ ಮೈಟೊಕಾಂಡ್ರಿಯಾ ಕೂಡ ತನ್ನದೇ ಡಿಎನ್‌ಎ ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ನಿಯಾಂಡರ್ತಲ್ಸ್ ಮೈಟೊಕಾಂಡ್ರಿಯ ಡಿಎನ್‌ಎ ಅಧ್ಯಯನ ಕೈಗೊಂಡರೆ ಹೇಗೆ ಎಂದು ಯೋಚಿಸಿದರು. ಮೈಟೊಕಾಂಡ್ರಿಯ ಡಿಎನ್‌ಎ ಚಿಕ್ಕದಾಗಿದ್ದು, ಅತಿ ಕಡಿಮೆ ಆನುವಂಶಿಕ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಇದರ ಪ್ರತಿಗಳು ಹೇರಳವಾಗಿ, ಸಾವಿರಾರು ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿರುವುದರಿಂದ ಡಿಎನ್‌ಎ ದೊರಕುವ ಸಂಭಾವ್ಯತೆ ಹೆಚ್ಚು. ಈ ಹೊಸ ವಿಧಾನದಿಂದ ಪಾಬೊ, 40,000 ವರ್ಷ ಹಳೆಯ ಮೂಳೆಯಿಂದ ಮೈಟೊಕಾಂಡ್ರಿಯ ಡಿಎನ್‌ಎಯಲ್ಲಿರುವ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳ ಸರಣಿಯನ್ನು ಸೀಕ್ವೆನ್ಸ್ ಮಾಡುವುದರಲ್ಲಿ ಯಶಸ್ವಿಯಾದರು. ಮೊಟ್ಟ ಮೊದಲ ಬಾರಿಗೆ ಅಳಿದುಹೋದ ಪೂರ್ವಜನ ಸೀಕ್ವೆನ್ಸ್ ತಯಾರಾಯಿತು. ಈ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಇಂದಿನ ಮಾನವ ಮತ್ತು ಚಿಂಪಾಂಜಿಗಳಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದಾಗ ನಿಯಾಂಡರ್ತಲ್ ಜೀನೋಮ್ ವಿಭಿನ್ನವೆಂದು ತಿಳಿಯಿತು.

ನಿಯಾಂಡರ್ತಲ್ ಜೀನೋಮಿನ ಸೀಕ್ವೆನ್ಸಿಂಗ್

ಅತಿ ಚಿಕ್ಕದಾಗಿರುವ ಮೈಟೊಕಾಂಡ್ರಿಯ ಡಿಎನ್‌ಎಯಲ್ಲಿ ಇರುವ ಆನುವಂಶೀಯ ಮಾಹಿತಿಯು ಸೀಮಿತವಾಗಿದ್ದ ಕಾರಣ, ಪಾಬೊ ನಿಯಾಂಡರ್ತಲ್ಸ್ ಬೃಹತ್ತಾದ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಜೀನೋಮನ್ನು ಸೀಕ್ವೆನ್ಸ್ ಮಾಡುವ ಸವಾಲನ್ನು ಕೈಗೆತ್ತಿಕೊಂಡರು. ಇದೆ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಅವರಿಗೆ, ಜರ್ಮನಿಯ ಲೀಪ್ಜಿಗ್ನಲ್ಲಿ ಮ್ಯಾಕ್ಸ್ ಪ್ಲಾಂಕ್ ಇನ್ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಟ್ ತೆರೆಯಲು ಆಹ್ವಾನ ಬಂತು. ಹೊಸ ಸಂಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ತಮ್ಮ ತಂಡದೊಂದಿಗೆ ಅವರು ಪುರಾತನ ಅಸ್ಥಿಗಳಿಂದ ಡಿಎನ್‌ಎಯನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸುವ ಮತ್ತು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸುವ ವಿಧಾನವನ್ನು ನಿಧಾನವಾಗಿ ಯಶಸ್ವಿಗೊಳಿಸುತ್ತಾ ಬಂದರು., ಹೊಸ ಹೊಸ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯಿಂದ ಈ ಸಂಶೋಧಕರ ತಂಡ ಡಿಎನ್‌ಎ ಸೀಕ್ವೆನ್ಸಿಂಗ್ ಅನ್ನು ಮತ್ತಷ್ಟು ಸಮರ್ಥವಾಗಿಸಿತು. ತಳಿವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಸೀಕ್ವೆನ್ಸಿಂಗ್ನಲ್ಲಿ ಪರಿಣತಿ ಹೊಂದಿದ್ದ ಹಲವಾರು ತಜ್ಞರೊಂದಿಗೆ ಕೈಜೋಡಿಸಿದ ಪಾಬೋ ಪ್ರತಿ ಹಂತದಲ್ಲೂ ಯಶಸ್ಸನ್ನು ಕಂಡರು. ಅಸಾಧ್ಯ ಅಂದುಕೊಂಡಿದ್ದ ಕಾರ್ಯವೊಂದನ್ನು ಸಾಧಿಸಿ ತೋರಿಸಿದ ಪಾಬೊ ಮೊತ್ತ ಮೊದಲನೆಯ ನಿಯಾಂಡರ್ತಲ್ ಜೀನೋಮ್ ಸೀಕ್ವೆನ್ಸನ್ನು 2010 ರಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟಿಸಿದರು. ಇದರ ತುಲನಾತ್ಮಕ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯಿಂದ ನಿಯಾಂಡರ್ತಲ್ ಹಾಗೂ ಹೋಮೋ ಸೇಪಿಯನ್ ಎರಡಕ್ಕೂ ಪೂರ್ವಜನಾದ ಜೀವಿಗಳು ಸುಮಾರು 800,000ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಇದ್ದನೆಂಬುದು ತಿಳಿದುಬಂತು.

ಪಾಬೊ ಮತ್ತವರ ಸಹೋದ್ಯೋಗಿಗಳ ಸಂಶೋಧನೆಯಿಂದ ಮಾನವ ಮತ್ತು ನಿಯಾಂಡರ್ತಲ್ ಹಾಗೂ ವಿಶ್ವದ ವಿವಿಧ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿರುವ ಇಂದಿನ ಮಾನವರ ನಡುವೆ ಇರುವ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ಅನುಕೂಲವಾಯಿತು. ವಿವಿಧ ಭಾಗದ ಮಾನವರ ಡಿಎನ್‌ಎ ಜೊತೆಗೆ ನಿಯಾಂಡರ್ತಲ್ ಜೀವಿಯದನ್ನೂ ಹೋಲಿಸಿದಾಗ, ನಿಯಾಂಡರ್ತಲ್ಗೂ ಇಂದಿನ ಯೂರೋಪ್ ಹಾಗೂ ಏಷಿಯಾದ ಮಾನವರಿಗೂ ಹೋಲಿಕೆ ಕಂಡುಬಂದಿತು. ಆದರೆ, ಇಂದಿನ ಆಫ್ರಿಕಾದ ಮಾನವರೊಂದಿಗೆ ಹೋಲಿಕೆ ಅಷ್ಟಾಗಿ ಕಾಣಿಸಲಿಲ್ಲ. ಹಾಗಾಗಿ, ನಿಯಾಂಡರ್ತಲ್ ಮತ್ತು ಹೋಮೋ ಸೇಪಿಯನ್ ಜೊತೆಯಾಗಿ ಜೀವಿಸುತ್ತಿದ್ದ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಪರಸ್ಪರ ಕೂಡಿ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿಯಾಗಿರುವ ಸಾಧ್ಯತೆಯಿದೆ. ಇಂದಿನ ಯೂರೋಪ್ ಮತ್ತು ಏಷಿಯಾ ಮಾನವರ ತಲೆಮಾರಿನಲ್ಲಿ ಜನರ ಭಾಗಶಃ 1–4% ರಷ್ಟು ಜೀನೋಮ್ ನಿಯಾಂಡರ್ತಲ್ ಮೂಲದ್ದು ಎಂದು ತಿಳಿಯಿತು. (ಚಿತ್ರ 2).

ಸಂಚಲನ ಮೂಡಿಸಿದ ಆವಿಷ್ಕಾರ: ಡೆನಿಸೋವ

2008 ರಲ್ಲಿ ಸೈಬಿರಿಯಾದ ಡೆನಿಸೋವ ಎಂಬಲ್ಲಿ ಇದ್ದ ಗುಹೆಯಲ್ಲಿ 40,000 ವರ್ಷ ಹಳೆಯ ಕೈಬೆರಳಿನ ಮೂಳೆಯ ತುಂಡೊಂದು ಸಿಕ್ಕಿತು. ಸೀಕ್ವೆನ್ಸ್ ಮಾಡಲು ಅತ್ಯದ್ಭುತವಾಗಿ ಸಂರಕ್ಷಿಸಲಾದ ಡಿಎನ್‌ಎ ಪಾಬೋ ತಂಡಕ್ಕೆ ಅದರಲ್ಲಿ ದೊರಕಿತು. ಇದೊಂದು ಸಂಚಲನವನ್ನೇ ಸೃಷ್ಟಿಸಿತು. ಇಂದಿನ ಮಾನವನ ಮತ್ತುಈ ಹಿಂದೆ ಸೀಕ್ವೆನ್ಸ್ ಮಾಡಿದ ಎಲ್ಲಾ ಡಿಎನ್‌ಎಗಳಿಗಿಂತ ಇದು ಬಹಳ ವಿಶಿಷ್ಟವಾಗಿತ್ತು. ಇದಕ್ಕಿಂತ ಹಿಂದೆ ಪಾಬೊ ಅಜ್ಞಾತ ಹೋಮಿನಿನ್ ಒಂದನ್ನು ಪತ್ತೆ ಮಾಡಿದ್ದರು. ಅದನ್ನು ಆ ಸ್ಥಳದ ನೆನಪಿನಲ್ಲಿ ಡೆನಿಸೋವ ಎಂದು ಕರೆದಿದ್ದರು. ಪ್ರಪಂಚದ ವಿವಿಧ ಭಾಗದ ಮಾನವರ ಸೀಕ್ವೆನ್ಸ್‌ಗಳನ್ನು ಹೋಲಿಸಿ ನೋಡಿದಾಗ, ಡೆನಿಸೋವನ್ನರು ಹಾಗೂ ಹೋಮೋ ಸೇಪಿಯನ್ ನಡುವೆ ಆನುವಂಶಿಕವಾಗಿ ಜೀನುಗಳ ವರ್ಗಾವಣೆಯಾಗಿರುವುದು ದೃಢವಾಯಿತು. ಮೆಲನೇಶಿಯಾ ಹಾಗೂ ಆಗ್ನೇಯ ಏಷಿಯಾದ ಜನಸಮುದಾಯದಲ್ಲಿ ಶೇಕಡ ಆರರಷ್ಟು ಜನರ ಡಿಎನ್‌ಎಯಲ್ಲಿ ಡೆನಿಸೋವದ ಡಿಎನ್‌ಎ ಇದ್ದುದು ಈ ಅಂಶವನ್ನು ಸಮರ್ಥಿಸಿತು.

ಪಾಬೊರವರ ಈ ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ವಿಕಾಸವಾದದ ಇತಿಹಾಸಕ್ಕೆ ಹೊಸ ತಿರುವನ್ನೇ ನೀಡಿತು. ಹೋಮೋ ಸೇಪಿಯನ್ ಆಫ್ರಿಕಾದಿಂದ ವಲಸೆ ಹೋದ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಕನಿಷ್ಠ ಎರಡು ಅಳಿದುಹೋದ ಹೋಮಿನಿನ್ ಸಮುದಾಯಗಳು ಯುರೇಶಿಯಾದಲ್ಲಿ ಮೊದಲೇ ಇದ್ದುವು ಎಂದು ಇವು ತಿಳಿಸುತ್ತವೆ. ಪಶ್ಚಿಮ ಯುರೇಶಿಯಾದಲ್ಲಿ ನಿಯಾಂಡರ್ತಲ್ಗಳು ಜೀವಿಸುತ್ತಿದ್ದರೆ, ಖಂಡದ ಪೂರ್ವಭಾಗವನ್ನು ಡೆನಿಸೋವ ಸಮುದಾಯ ಆವರಿಸಿತ್ತು. ಹೋಮೋ ಸೇಪಿಯನ್ ಆಫ್ರಿಕಾದಿಂದ ಪೂರ್ವ ದಿಕ್ಕಿನತ್ತ ವಲಸೆ ಹೊರಟಾಗ, ನಿಯಾಂಡರ್ತಲ್ ನೊಂದಿಗಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲದೇ ಡೆನಿಸೋವದೊಂದಿಗೂ ಕೂಡಿ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿಯಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿದ್ದರು (ಚಿತ್ರ 3).

ಪೇಲಿಯೋಜೆನೋಮಿಕ್ಸ್ ಮತ್ತು ಅದರ ಪ್ರಸಕ್ತತೆ

ಪಾಬೊರವರ ಅದ್ಭುತ ಸಂಶೋಧನೆಯಿಂದ ಪೇಲಿಯೋಜೆನೋಮಿಕ್ಸ್ ಎಂಬ ವಿಜ್ಞಾನದ ಹೊಸದೊಂದು ವಿಭಾಗವನ್ನೇ ಹುಟ್ಟಿತು. ಆರಂಭಿಕ ಸಂಶೋಧನೆಗಳ ತರುವಾಯ ಅವರ ತಂಡ ಮತ್ತಷ್ಟು ಅಳಿದುಹೋದ ಹೋಮಿನಿನ್ ಜೀನೋಮ್ಗಳ ಸೀಕ್ವೆನ್ಸ್‌ಗಳನ್ನು ಮಾಡಿತು. ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಸಮುದಾಯಕ್ಕೆ ಪಾಬೊರವರ ಈ ಸಂಶೋಧನೆ ಮಾನವನ ವಿಕಾಸ ಮತ್ತು ವಲಸೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಹೆಚ್ಚು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ಮಾಹಿತಿ ಭಂಡಾರವನ್ನೇ ಒದಗಿಸಿದೆ. ವಿನೂತನ ವಿಧಾನಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದ ಜೀನೋಮಿಕ್ ಸಮೀಕ್ಷೆಯ ಪ್ರಕಾರ ಪುರಾತನ ಹೋಮಿನಿನ್ಗಳು ಆಫ್ರಿಕಾದ ಹೋಮೋ ಸೇಪಿಯನ್ ಗಳೊಂದಿಗೂ ಬೆರೆತಿರುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಕಂಡುಬಂದಿದೆ. ಆದರೆ, ಇದುವರೆಗೂ ಆಫ್ರಿಕಾದಲ್ಲಿ ಅಳಿದುಹೋಗಿರುವ ಯಾವುದೇ ಹೋಮಿನಿನ್ ಡಿಎನ್‌ಎ ಸೀಕ್ವೆನ್ಸ್ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ, ಉಷ್ಣವಲಯದ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಕೂಲ ವಾತಾವರಣವಿರುವುದರಿಂದ ಡಿಎನ್‌ಎ ಸಂಪೂರ್ಣ ಹಾಳಾಗುತ್ತದೆ.

ಅಳಿದುಹೋಗಿರುವ ನಮ್ಮ ಪೂರ್ವಜರ ಜೀನ್ ಸೀಕ್ವೆನ್ಸ್‌ಗಳು (ಜೀನು ಅಥವಾ ಡಿಎನ್‌ಎಯಲ್ಲಿ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳು ಜೋಡಣೆಯಾಗಿರುವ ಸರಣಿ ವಿವರ) ಇಂದಿನ ಮಾನವ ಶರೀರದ ಕಾರ್ಯಗಳ ಮೇಲೆ ಪರಿಣಾಮ ಬೀರುತ್ತದೆ ಎನ್ನುವುದನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಂಡಿದ್ದೇವೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಉದಾಹರಣೆಯೆಂದರೆ ಡೆನಿಸೋವದಲ್ಲಿ ಗುರುತಿಸಲಾದ ಜೀನ್ ಇಕಂಖ 1. ಇದು ಮಾನವನಿಗೆ ಎತ್ತರದ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಬದುಕುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಕೊಡುತ್ತದೆ. ಟಿಬೆಟಿಯನ್ನರಲ್ಲಿ ಈ ಧಾತುವೀಗ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಹಲವಾರು ಸೋಂಕುಗಳಿಗೆ ನಮ್ಮಲ್ಲಿರುವ ರೋಗನಿರೋಧಕ ಶಕ್ತಿಗೂ ನಿಯಾಂಡರ್ತಲ್ನಲ್ಲಿ ಕಂಡು ಬಂದ ಅಂಶಗಳೇ ಕಾರಣವಾಗಿವೆ.

ನೊಬೆಲ್ ಪ್ರತಿಷ್ಠಾನವು ಪ್ರಶಸ್ತಿಗಳನ್ನು ಪ್ರಕಟಿಸುವ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ನೀಡಿದ ಜನಪ್ರಿಯ ಇಂಗ್ಲೀಷ್ ಲೇಖನದ ಕನ್ನಡ ಅನುವಾದ. ಅನುವಾದಿಸಿದವರು: ಶ್ರೀಮತಿ ಚಂದ್ರಿಕ. ಕೆ. ಸಂಶೋಧಕಿ, ಅಜೀಮ್ ಪ್ರೇಂಜಿ ಪ್ರತಿಷ್ಠಾನ, ಬೆಂಗಳೂರು.

ಜೋಡಿಯಾದರೂ ಒಂದೇ!



ನೊಬೆಲ್ 2022
ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನ

ಮೂಲಕಣಗಳ ತಳುಕುವಿಕೆ ಒಂದು ಶಕ್ತಿಶಾಲಿ ಸಾಧನವಾಗಿದ್ದು ಹೇಗೆ? ಫಿಸಿಕ್ಸ್ ನೊಬೆಲ್ ಪ್ರಶಸ್ತಿಗಳನ್ನು ಪಡೆದ ಸಂಶೋಧನೆಗಳ ವಿವರ ಇಲ್ಲಿದೆ.

ಆಂಗ್ಲಮೂಲ: ನೊಬೆಲ್ ಪ್ರತಿಷ್ಠಾನ
ಕನ್ನಡಕ್ಕೆ: ವಿಶ್ವಾಸ ಸೊಲಗಿ

ಅತಿ ನೂತನ ಪ್ರಯೋಗಗಳ ಮೂಲಕ ಆಲನ್ ಆಸ್ಪೆಕ್ಟ್, ಜಾನ್ ಕ್ಲೌಸರ್ ಹಾಗೂ ಆ?ಯಂಟನ್ ಜೈಲಿಂಗರ್ ತಳುಕಿಕೊಂಡ ಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿರುವ ಮೂಲಕಣಗಳ ಕುರಿತ ಸಂಶೋಧನೆ, ಅವುಗಳನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವ ಸಾಧ್ಯತೆಯನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸಿದ್ದಾರೆ. ತಳುಕಿಕೊಂಡ ಜೋಡಿಮೂಲಕಣಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಪ್ರಭಾವಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗದಷ್ಟು ದೂರವಿದ್ದರೂ ಸಹ, ಜೋಡಿಯ ಒಂದು ಮೂಲಕಣದ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯು ಇನ್ನೊಂದರ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುತ್ತದೆ. ಪ್ರಶಸ್ತಿ ಪುರಸ್ಕೃತರು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಿರುವ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಸಾಧನಗಳು ಕ್ವಾಂಟಂ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಹೊಸ ಯುಗಕ್ಕೆ ನಾಂದಿ ಹಾಡಿವೆ.

ಮೂಲಭೂತ ಕಣಗಳ ಕುರಿತ ಕ್ವಾಂಟಂ ಮೆಕ್ಯಾನಿಕ್ಸ್‌ನ ಅಂಶಗಳು ಕೇವಲ ಸೈದ್ಧಾಂತಿಕ ಅಥವಾ ತಾತ್ವಿಕ ಸಮಸ್ಯೆಗಳಲ್ಲ. ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಮೂಲಕಣದ ವಿಶೇಷ ಗುಣ, ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಂಶೋಧನೆ ಮತ್ತು ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಕಾರ್ಯಗಳು ತೀವ್ರ ಗತಿಯಲ್ಲಿ ನಡೆಯುತ್ತಿವೆ. ಕ್ವಾಂಟಂ ಕಂಪ್ಯೂಟರ್‌ಗಳ ಸೃಷ್ಟಿ, ಅಳತೆ–ಮಾನಗಳ ಸುಧಾರಣೆ, ಸುರಕ್ಷಿತವಾದ ಸಂವಹನ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಸ್ಥಾಪನೆಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಕ್ವಾಂಟಂ ಜಾಲಗಳ ನಿರ್ಮಾಣ ಮತ್ತು ಕ್ವಾಂಟಂ ಮೆಕ್ಯಾನಿಕ್ಸ್ ಆಧಾರಿತ ಗೂಢಲಿಪೀಕರಣ ಅಥವಾ ಎನ್ಕ್ರಿಪ್ಷನನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುವತ್ತ ಸಂಶೋಧನೆ ಮತ್ತು ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಕೆಲಸಗಳು ಮುಂದುವರೆದಿವೆ..

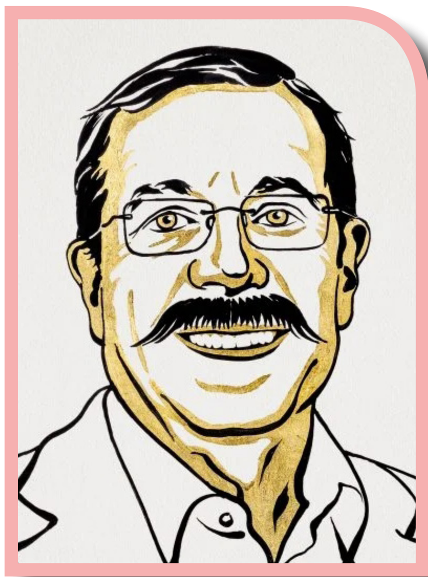
ಕ್ವಾಂಟಂ ಮೆಕ್ಯಾನಿಕ್ಸ್‌ನ ಒಂದು ಸಾಧ್ಯತೆ ಹಲವು ಅನ್ವಯಗಳಿಗೆ ದಾರಿ ಮಾಡಿಕೊಟ್ಟಿದೆ. ಅದೇನೆಂದರೆ, ಎರಡು ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚಿನ ಮೂಲಕಣಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಎಷ್ಟೇ ದೂರದಲ್ಲಿದ್ದರೂ, ಅವು ಹಂಚಿಕೆಯಾದ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಇರುವುದು ಕ್ವಾಂಟಂ ಮೆಕ್ಯಾನಿಕ್ಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಸಾಧ್ಯವಿದೆ. ಈ ಸಾಧ್ಯತೆಯನ್ನೇ ನಾವು ಕ್ವಾಂಟಂ ತಳುಕು (quantum entanglement) ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ. ಕ್ವಾಂಟಂ ಮೆಕ್ಯಾನಿಕ್ಸ್ ತತ್ವದ ನಿರೂಪಣೆ ಆದಾಗಿನಿಂದ ಇಲ್ಲಿಯವರೆಗೆ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚು ಚರ್ಚೆಗೆ ಒಳಪಟ್ಟ ವಿಷಯಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಕ್ವಾಂಟಂ ತಳುಕು ಒಂದಾಗಿದೆ. ಆಲ್ಬರ್ಟ್ ಐನಸ್ಟೈನ್ ಇದನ್ನು 'ದೂರದಿಂದಲೇ ಉಂಟಾಗುವ ಮಾಯೆ' ಎಂದರೆ, ಅರ್ವಿನ್ ಶ್ರಾಡಿಂಜರ್ ಇದನ್ನು 'ಕ್ವಾಂಟಂ ಮೆಕ್ಯಾನಿಕ್ಸ್‌ನ ಅತಿ ಮುಖ್ಯ ಲಕ್ಷಣ' ಎಂದರು.

ಈ ವರ್ಷದ ನೊಬೆಲ್ ಪ್ರಶಸ್ತಿ ಪುರಸ್ಕೃತರು ಈ ತಳುಕಿಕೊಂಡ ಕ್ವಾಂಟಂ ಸ್ಥಿತಿಗಳನ್ನು ಪರಿಶೋಧಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಅವರ ಪ್ರಯೋಗಗಳು ಪ್ರಸ್ತುತ ಕ್ವಾಂಟಂ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುತ್ತಿರುವ ಕ್ರಾಂತಿಗೆ ಬುನಾದಿಯಾಗಿವೆ.

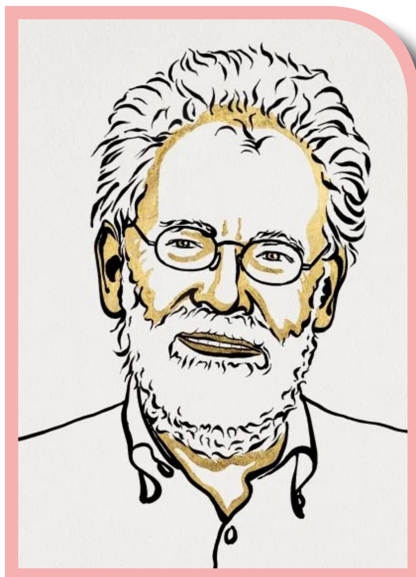
ಪ್ರತಿದಿನದ ಅನುಭವಕ್ಕೆ ಹೊರತಾದದ್ದು

ಎರಡು ಮೂಲಕಣಗಳು ತಳುಕಿಕೊಂಡ ಕ್ವಾಂಟಂ ಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿದ್ದರೆ, ಒಂದರ ಒಂದು ಗುಣವನ್ನು ಅಳತೆಮಾಡುವವರು, ಇನ್ನೊಂದು ಮೂಲಕಣದ ಮೇಲಿನ ಅಂತಹುದೇ ಗುಣದ ಫಲಿತಾಂಶವನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸದೇ ತಕ್ಷಣ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು.

ಮೇಲ್ನೋಟಕ್ಕೆ ಇದು ಅಷ್ಟೇನೂ ವಿಚಿತ್ರ ಅನ್ನಿಸದೇ ಇರಬಹುದು. ನಾವು ಮೂಲಕಣಗಳ ಬದಲಾಗಿ ಚೆಂಡುಗಳನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸೋಣ. ಒಂದು ಕಪ್ಪು ಚೆಂಡನ್ನು ಒಂದು ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಒಂದು ಬಿಳಿ ಚೆಂಡನ್ನು ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಕಳುಹಿಸಲಾಗುವ ಒಂದು ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ನಾವು ಕಲ್ಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಒಂದು ಚೆಂಡನ್ನು ಹಿಡಿಯುವ ಒಬ್ಬ ವೀಕ್ಷಕ ಅದು ಬಿಳಿ ಚೆಂಡು ಎಂಬುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿದ ತಕ್ಷಣ, ಇನ್ನೊಂದು ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಹೋದ ಚೆಂಡು ಕಪ್ಪು ಬಣ್ಣದ್ದು



ಆಲನ್ ಆಸ್ಪೆಕ್ಟ್



ಆಯಂಟನ್ ಜ್ಞೈಲಿಂಗರ್



ಜಾನ್ ಕ್ಲೌಸರ್

ಎಂದು ಅದನ್ನು ನೋಡದಿದ್ದರೂ ಹೇಳಬಹುದು.

ಕ್ವಾಂಟಂ ಮೆಕ್ಯಾನಿಕ್ಸ್ ವಿಶೇಷವಾಗುವುದು ಏಕೆಂದರೆ, ಇಲ್ಲಿ ಚೆಂಡುಗಳಿಗೆ ಸಮನಾದ ಅಂಶಗಳು ಇರುತ್ತವೆ. ಅಳೆಯುವುದಕ್ಕೂ ಮುನ್ನ ಯಾವುದೇ ನಿರ್ಧರಿತ ಸ್ಥಿತಿಗಳಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಇದನ್ನು ಅನಿರ್ಣಯಕ ಸ್ಥಿತಿ ಎನ್ನಬಹುದು. ಒಂದು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ, ಚೆಂಡುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದನ್ನು ಯಾರಾದರೂ ನೋಡುವವರೆಗೂ, ಎರಡೂ ಸಹ ಬೂದು ಬಣ್ಣವಾಗಿಯೇ ಇರುತ್ತವೆ. ನಂತರ, ಯಾರಾದರೂ ವೀಕ್ಷಿಸಿದಾಗ, ಅಥವಾ ಅಳೆದಾಗ ಒಂದು ಚೆಂಡು ಆ ಜೋಡಿಗೆ ಸಾಧ್ಯವಿರುವ ಎಲ್ಲ ಕಪ್ಪು ಬಣ್ಣವನ್ನು ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು; ಅಥವಾ ಬಿಳಿಯಾಗಿ ಗೋಚರಿಸಬಹುದು. ಇನ್ನೊಂದು ಚೆಂಡು ತಕ್ಷಣವೇ ವಿರುದ್ಧ ಬಣ್ಣಕ್ಕೆ ತಿರುಗುತ್ತದೆ.

ಆದರೆ ಪ್ರತಿ ಚೆಂಡು ಆರಂಭದಲ್ಲೇ ನಿರ್ಧರಿತ ಬಣ್ಣದ್ದಾಗಿರಲಿಲ್ಲ ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವುದು ಹೇಗೆ? ಅವು ಬೂದು ಬಣ್ಣದ್ದಾಗಿ ಕಂಡರೂ ಸಹ, ಅವುಗಳ ಒಳಗಡೆ ಒಂದು ರಹಸ್ಯ ಗುರುತನ್ನು ಹೊಂದಿರಬಹುದು. ಈ ಗುರುತು ಆ ಚೆಂಡುಗಳತ್ತ ಯಾರಾದರೂ ನೋಡಿದಾಗ ಅವು ಯಾವ ಬಣ್ಣಕ್ಕೆ ತಿರುಗಬೇಕು ಎಂಬುದನ್ನು ನಿರ್ದೇಶಿಸಬಹುದು.

ಈ ವರ್ಷದ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನ ನೋಬೆಲ್ ಪುರಸ್ಕಾರದಿಂದ ಗೌರವಿಸಲ್ಪಡುತ್ತಿರುವ ಸಂಶೋಧನೆಯ ಒಂದು ಪ್ರಮುಖ ಭಾಗವೆಂದರೆ ಬೆಲ್ ಅಸಮಾನತೆಗಳು ಎಂಬ ತಾತ್ವಿಕ ಒಳನೋಟ. ಕ್ವಾಂಟಂ ಮೆಕ್ಯಾನಿಕ್ಸ್‌ನ ಅನಿರ್ಣಯಕ ಗುಣ, ಮತ್ತು ಗುಪ್ತ ಸೂಚನೆಗಳು ಅಥವಾ ರಹಸ್ಯ ಚರಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಪರ್ಯಾಯ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯ ನಡುವೆ ಇರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ಬೆಲ್ ಅಸಮಾನತೆಗಳು ಅನುವು ಮಾಡಿಕೊಡುತ್ತವೆ. ಪ್ರಕೃತಿಯು ಕ್ವಾಂಟಂ ಮೆಕ್ಯಾನಿಕ್ಸ್ ಊಹಿಸಿದಂತೆ ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಈ ಪ್ರಯೋಗಗಳು ಸಾಬೀತುಪಡಿಸಿವೆ.

ಕ್ವಾಂಟಂ ಮೆಕ್ಯಾನಿಕ್ಸ್‌ನ ಅತಿ ಮುಖ್ಯ ಸಂಪನ್ಮೂಲ

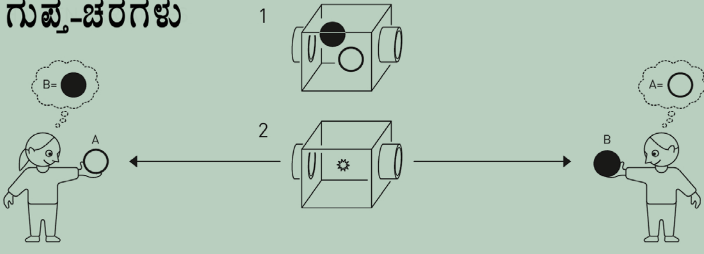
ತಳುಕಿಕೊಂಡ ಕ್ವಾಂಟಂ ಸ್ಥಿತಿಗಳು ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಶೇಖರಿಸುವ, ವರ್ಗಾಯಿಸುವ ಮತ್ತು ಸಂಸ್ಕರಿಸುವ ಹೊಸ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸಬಲ್ಲವು.

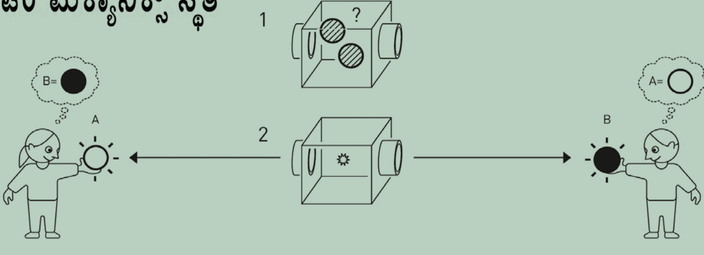
ತಳುಕಿಕೊಂಡ ಜೋಡಿಯ ಮೂಲಕಣಗಳು ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಹೋಗಿ, ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಮೂಲಕಣವು ಮೂರನೇ ಮೂಲಕಣವೊಂದನ್ನು ಸಂಧಿಸಿ, ತಳುಕಿಕೊಂಡಿತೆನ್ನಿ. ಆಗ ಆಸಕ್ತಿಕರ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳು ಸಂಭವಿಸುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳು ಆಗ ಒಂದು ಹೊಸದೊಂದು ಕ್ವಾಂಟಂ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸುತ್ತವೆ. ಮೂರನೇ ಮೂಲಕಣವು ತನ್ನ ಅನನ್ಯತೆಯನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಅದರ ಮೂಲ ಗುಣಗಳು ಈಗ ಮೂಲ ಜೋಡಿಯ ಒಂಟಿ ಕಣಕ್ಕೆ ವರ್ಗಾವಣೆಯಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಒಂದು ಅಜ್ಞಾತ ಕ್ವಾಂಟಂ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಒಂದು ಮೂಲಕಣದಿಂದ ಇನ್ನೊಂದಕ್ಕೆ ವರ್ಗಾಯಿಸುವ ಈ ಮಾರ್ಗವನ್ನು ಕ್ವಾಂಟಂ ಟೆಲಿಪೋರ್ಟೇಶನ್ (ಕ್ವಾಂಟಂ ದೂರಸ್ಥಚಾಲನೆ quantum teleportation) ಎನ್ನಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿಯ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಆ?ಯಂಟನ್ ಜ್ಞೈಲಿಂಗರ್ ಮತ್ತು ಅವರ ಸಹೋದ್ಯೋಗಿಗಳು ಮೊದಲು 1997ರಲ್ಲಿ ಮಾಡಿದ್ದರು.

> **ಕ್ವಾಂಟಂ ದೂರಸ್ಥಚಾಲನೆಯು ಒಂದು ವ್ಯವಸ್ಥೆಯು ತನ್ನ ಕ್ವಾಂಟಂ ಮಾಹಿತಿಯ ಯಾವುದೇ ಗುಣವನ್ನೂ ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳದೆಯೇ ಇನ್ನೊಂದಕ್ಕೆ ವರ್ಗಾಯಿಸಲು ಇರುವ ಏಕೈಕ ಮಾರ್ಗವಾಗಿದೆ. ಕ್ವಾಂಟಂ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಎಲ್ಲ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಅಳೆದು, ಆ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಆ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಪುನರ್ ರಚಿಸಲು ಬಯಸುವವರಿಗೆ ಕಳುಹಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯವೇ ಇಲ್ಲ.**

ಗಮನಾರ್ಹ ಅಂಶವೆಂದರೆ, ಕ್ವಾಂಟಂ ದೂರಸ್ಥಚಾಲನೆಯು ಒಂದು ವ್ಯವಸ್ಥೆಯು ತನ್ನ ಕ್ವಾಂಟಂ ಮಾಹಿತಿಯ ಯಾವುದೇ ಗುಣವನ್ನೂ ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳದೆಯೇ ಇನ್ನೊಂದಕ್ಕೆ ವರ್ಗಾಯಿಸಲು ಇರುವ ಏಕೈಕ ಮಾರ್ಗವಾಗಿದೆ. ಕ್ವಾಂಟಂ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಎಲ್ಲ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಅಳೆದು, ಆ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಆ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಪುನರ್ ರಚಿಸಲು ಬಯಸುವವರಿಗೆ ಕಳುಹಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯವೇ ಇಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ, ಒಂದು ಕ್ವಾಂಟಂ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಏಕಕಾಲದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಗುಣಲಕ್ಷಣದ ಹಲವಾರು ರೂಪಭೇದಗಳನ್ನು ಇರಬಹುದು. ಅಂದರೆ ಅಳೆಯುವ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ರೂಪಭೇದವು ಕಾಣಿಸುವ ಸಂಭವನೀಯತೆಯೂ ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಅಳತೆಯನ್ನು ಮಾಡಿದಾಕ್ಷಣ, ಅಳತೆಯ ಉಪಕರಣವು ಗ್ರಹಿಸಿದ ರೂಪಭೇದ ಮಾತ್ರ ಉಳಿದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಉಳಿದ ಎಲ್ಲ ರೂಪಭೇದಗಳು ಕಾಣೆಯಾಗುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಯಾವುದೇ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವುದು ಕೂಡ ಅಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೂ, ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಅಜ್ಞಾತವಾದ ಕ್ವಾಂಟಂ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಕ್ವಾಂಟಂ ದೂರಸ್ಥಚಾಲನೆಯಿಂದ ವರ್ಗಾಯಿಸಬಹುದಲ್ಲದೇ, ಈ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳು ಇನ್ನೊಂದು ಮೂಲಕಣದಲ್ಲಿ ಬದಲಾಗದ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಹೀಗಾಗಬೇಕೆಂದರೆ ಆರಂಭಿಕ ಮೂಲಕಣವು ಈ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

ಇದನ್ನು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕವಾಗಿ ಸಾಧಿಸಿದ ನಂತರದ ಹೆಜ್ಜೆ ತಳುಕಿಕೊಂಡ ಮೂಲಕಣಗಳ ಎರಡು ಜೋಡಿಗಳನ್ನು ಬಳಸುವುದಾಗಿತ್ತು. ಪ್ರತಿ ಜೋಡಿಯ





ಒಂದು ಮೂಲಕಣವನ್ನು ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಮಾರ್ಗದಲ್ಲಿ ಒಟ್ಟಿಗೆ ತಂದರೆ, ಪ್ರತಿ ಜೋಡಿಯ ಮುಟ್ಟದೇ ಉಳಿದ ಕಣಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಎಂದಿಗೂ ಸಂಪರ್ಕದಲ್ಲಿ ಬಂದಿರದಿದ್ದರೂ ತಳುಕಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಆ?ಯಂಟನ್ ಜೈಲಿಂಗರ್ರ ಸಂಶೋಧನಾ ತಂಡ ಮೊದಲ ಬಾರಿಗೆ 1998ರಲ್ಲಿ ಈ ತಳುಕುವಿಕೆ ವಿನಿಮಯವನ್ನು (Entanglement swapping) ಪ್ರದರ್ಶಿಸಿತು.

ಬೆಳಕಿನ ಮೂಲಕಣಗಳಾದ ಫೋಟಾನ್ಗಳ ತಳುಕಿಕೊಂಡ ಜೋಡಿಗಳನ್ನು ದ್ಯುತಿಎಳೆಗಳ (ಅಠಿಣಬಿಛಿಚಿಟ ಜಿಬಥಡಿಜಿ) ಮೂಲಕ ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕುಗಳಲ್ಲಿ ಕಳುಹಿಸಬಹುದು. ಇವುಗಳು ಒಂದು ಕ್ವಾಂಟಂ ಜಾಲದಲ್ಲಿ ಸಂಕೇತಗಳಾಗಿ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸಬಹುದು. ಎರಡು ಜೋಡಿಗಳ ನಡುವಿನ ತಳುಕುವಿಕೆಯಿಂದ ಅಂತಹ ಜಾಲದಲ್ಲಿನ ನಿಸ್ಪಂದಗಳು ಅರ್ಥಾತ್ ಸಂಧಿಗಳ (nodes) ನಡುವಿನ ಅಂತರವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯ. ಫೋಟಾನ್ಗಳು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳಲ್ಪಡದೇ ಅಥವಾ ಅವುಗಳ ಗುಣಗಳನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳದೇ ದ್ಯುತಿ ಎಳೆಗಳ ಮೂಲಕ ಎಷ್ಟು ದೂರ ವರ್ಗಾವಣೆಯಾಗಬಹುದು ಎನ್ನುವುದಕ್ಕೆ ಒಂದು ಮಿತಿಯಿದೆ. ಸಾಮಾನ್ಯ ಬೆಳಕಿನ ಸಂಕೇತಗಳನ್ನು ಮಾರ್ಗದುದ್ದಕ್ಕೂ ವರ್ಧಿಸಬಹುದಾದರೂ, ಇದು ತಳುಕಿಕೊಂಡ ಜೋಡಿಗಳ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಸಂಕೇತಗಳನ್ನು ಬಲಗೊಳಿಸಲು ಯಾವುದೇ ವರ್ಧಕವೂ (amplifier) ಮೊದಲು ಬೆಳಕನ್ನು ಹಿಡಿದಿಟ್ಟು ಅಳೆಯಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು ತಳುಕುವಿಕೆಯನ್ನು ಮುರಿಯುತ್ತದೆ. ಆದಾಗ್ಯೂ, ತಳುಕುವಿಕೆ ವಿನಿಮಯದ ತತ್ವವನ್ನು ಬಳಸಿದರೆ ಮೂಲ ಸ್ಥಿತಿಯ ವಿವರಗಳನ್ನು ದೂರಕ್ಕೆ ಕಳುಹಿಸಲು ಸಾಧ್ಯ. ಈ ಮೂಲಕ ವಿನಿಮಯವಿಲ್ಲದ ಸಂದರ್ಭಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ದೂರಗಳಿಗೆ ಮೂಲ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ವರ್ಗಾಯಿಸಬಹುದು.

ವಿರೋಧಾಭಾಸದಿಂದ ಅಸಮಾನತೆಯವರೆಗೆ

ಈ ಪ್ರಗತಿ ಹಲವು ವರ್ಷಗಳ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯಿಂದ ಆದದ್ದು. ಕ್ವಾಂಟಂ ಮೆಕ್ಯಾನಿಕ್ಸ್ನಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ಕ್ವಾಂಟಂ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಹಲವು ಭಾಗಗಳಾಗಿ ವಿಭಜಿಸಬಹುದು, ಈ ಭಾಗಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಬೇರೆಯೇ ಆಗಿದ್ದರೂ ಒಂದೇ ಘಟಕವಾಗಿ ವರ್ತಿಸಬಹುದು ಎಂಬ ಸೋಜಿಗದ ಒಳನೋಟದಿಂದ ಈ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಆರಂಭವಾಯಿತು.

ಇದು ಕಾರಣ ಮತ್ತು ಪರಿಣಾಮ ಹಾಗೂ ವಾಸ್ತವತೆಯ ಸ್ವರೂಪದ ಸಾಮಾನ್ಯ ಕಲ್ಪನೆಗಳಿಗೆ ವಿರುದ್ಧವಾಗಿದೆ. ಬೇರೆಲ್ಲೋ ನಡೆಯುತ್ತಿರುವ ಘಟನೆಯೊಂದರಿಂದ ಯಾವ ಸಂಕೇತವೂ ಬಾರದೆಯೇ, ಅದರಿಂದ ಇನ್ನೊಂದು ಘಟನೆ ಪ್ರಭಾವಿತಗೊಳ್ಳಲು ಹೇಗೆ ಸಾಧ್ಯ? ಒಂದು ಸಂಕೇತ ಬೆಳಕಿಗಿಂತ ವೇಗವಾಗಿ ಚಲಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲವಷ್ಟೆ. ಆದರೆ ಕ್ವಾಂಟಂ ಮೆಕ್ಯಾನಿಕ್ಸ್ನಲ್ಲಿ ಒಂದು ವಿಸ್ತೃತ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಬೇರೆಬೇರೆ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಸಂಪರ್ಕಿಸಲು ಯಾವುದೇ ಸಂಕೇತದ ಅಗತ್ಯವಿದ್ದಂತೆ ತೋರುವುದಿಲ್ಲ. ಅಂದರೆ ಬೆಳಕಿಗಿಂತ ವೇಗವಾಗಿ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಸಾಗಿಸಬಹುದೇ?

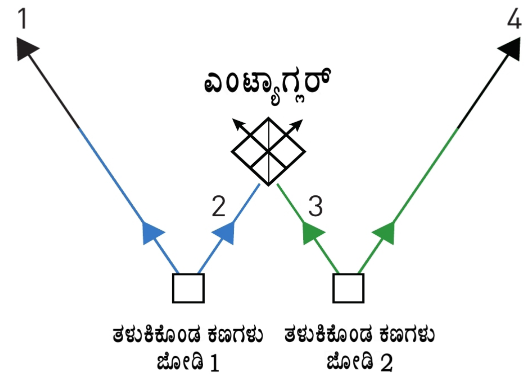
ಆಲ್ಬರ್ಟ್ ಐನಸ್ಟೈನ್ ಈ ವಿದ್ಯಮಾನವನ್ನು ಕಾರ್ಯರೂಪಕ್ಕೆ ತರಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ ಎಂದು ಪರಿಗಣಿಸಿ, ಇದನ್ನು ತಮ್ಮ ಸಹೋದ್ಯೋಗಿಗಳಾದ ಬೋರಿಸ್ ಪೊಡೋಲ್ಸ್ಕಿ ಮತ್ತು ನೇಥನ್ ರೋಸನ್ರೊಂದಿಗೆ ಸೇರಿ ಪರಿಶೀಲಿಸಿದರು. ಅವರು 1935ರಲ್ಲಿ ಮಂಡಿಸಿದ ವಾದ ಹೀಗಿತ್ತು: "ಕ್ವಾಂಟಂ ಮೆಕ್ಯಾನಿಕ್ಸ್ ವಾಸ್ತವತೆಯ ಸಂಪೂರ್ಣ ವಿವರಣೆಯನ್ನು ನೀಡುತ್ತಿಲ್ಲ ಎಂದೆನಿಸುತ್ತಿದೆ." ಸಂಶೋಧಕರ ಹೆಸರುಗಳ ಮೊದಲ ಅಕ್ಷರಗಳನ್ನು ಒಟ್ಟುಗೂಡಿಸಿ ಇದನ್ನು ಇಪಿಆರ್ ವಿರೋಧಾಭಾಸ (EPR paradox) ಎಂದೀಗ ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತಿದೆ.

ವಿಶ್ವದ ಕುರಿತಾದ ಇನ್ನಷ್ಟು ಸಂಪೂರ್ಣ ವಿವರಣೆ ಇರಬಹುದೇ, ಕ್ವಾಂಟಂ ಮೆಕ್ಯಾನಿಕ್ಸ್ ಆ ವಿವರಣೆಯ ಕೇವಲ ಒಂದು ಭಾಗವಾಗಿರಬಹುದೇ ಎಂಬುದು ಪ್ರಶ್ನೆಯಾಗಿತ್ತು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಮೂಲಕಣಗಳ ಮೇಲೆ ನಡೆದ ಒಂದು ಪ್ರಯೋಗದ ಫಲಿತಾಂಶಗಳಲ್ಲಿ ಮೂಲಕಣಗಳು ಹೇಗೆ ಕಾಣುತ್ತವೆ ಎಂಬುದು ಆ ಮೂಲಕಣಗಳಲ್ಲಿ ಅಡಗಿರುವ ಗುಪ್ತ, ರಹಸ್ಯ ಮಾಹಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ಇರಬಹುದು. ಎಲ್ಲ ಅಳತೆಗಳೂ, ಅದನ್ನು ಮಾಡುವ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ತೋರಬಹುದಾದ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನಷ್ಟೆ ತೋರಿಸುತ್ತವೆ. ಉಳಿದ ಮಾಹಿತಿಗಳು ತಿಳಿಯುವುದಿಲ್ಲ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಇಂತಹ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಸ್ಥಾನಿಕ ಗುಪ್ತ ಅಥವಾ ಚರ ಮಾಹಿತಿಗಳು (Local hidden variable) ಎನ್ನಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಯೂರೋಪಿನ ಮೂಲಕಣ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯವಾದ ಅಇಖಓ ನಲ್ಲಿ ಸಂಶೋಧಕರಾಗಿದ್ದ ಉತ್ತರ ಐರ್ಲೆಂಡ್ನ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಿ ಜಾನ್ ಸ್ಟೀವರ್ಟ್ ಬೆಲ್ (1928–1990) ಈ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾಗಿ ಗಮನಿಸಿದರು. ವಿಶ್ವವನ್ನು ಶುದ್ಧ ಕ್ವಾಂಟಂ ಮೆಕ್ಯಾನಿಕ್ಸ್ನಿಂದ ವಿವರಿಸಬಹುದೇ, ಅಥವಾ ಗುಪ್ತ–ಚರಗಳೊಂದಿಗೆ ಬೇರೊಂದು ರೀತಿ ವಿವರಿಸಬಹುದೇ?

ಭೇಟಿಯೇ ಆಗದಿದ್ದರೂ ತಳುಕಿದ ಕಣಗಳು

ತಳುಕಿದ ಕಣಗಳ ಎರಡು ಜೋಡಿಗಳು ಎರಡು ವಿಭಿನ್ನ ಮೂಲಗಳಿಂದ ಹೊಮ್ಮುತ್ತವೆ. ಎರಡೂ ಜೋಡಿಯ ಒಂದೊಂದು ಕಣಗಳನ್ನು ವಿಶೇಷ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ತಳುಕಿಕೊಳ್ಳಲು ಪ್ರೇರೇಪಿಸಿದೆವೆನ್ನಿ. ಆಗ ಆ ಎರಡು ಜೋಡಿಗಳಲ್ಲಿ ಉಳಿದುಕೊಂಡ (ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಕಣ 1 ಮತ್ತು 4) ಕೂಡ ಕ್ವಾಂಟಂ ನಿಯಮದಂತೆ ತಳುಕಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಹೀಗೆ, ಒಂದನ್ನೊಂದು ಎಂದೂ ಸಂಪರ್ಕಿಸದೇ ಇದ್ದ ಕಣಗಳು ಕೂಡ ತಳುಕಿಕೊಳ್ಳಬಲ್ಲುವು.



ಕ್ವಾಂಟಂ ಮೆಕ್ಯಾನಿಕ್ಸ್ ವಿವರಿಸುವ ತಳುಕಿಕೊಂಡ ಜೋಡಿಗಳನ್ನು ಯಂತ್ರವೊಂದು ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಎಸೆದ ಎರಡು ವಿಭಿನ್ನ ಬಣ್ಣದ ಚೆಂಡುಗಳಿಗೆ ಹೋಲಿಸಬಹುದು. ತಿಮ್ಮನು ತಾನು ಹಿಡಿದ ಚೆಂಡು ಕಪ್ಪು ಎಂದು ಕಂಡುಕೊಂಡ ಕೂಡಲೇ, ತಿಮ್ಮಿಯು ಹಿಡಿದಿದ್ದು ಬಿಳಿಯ ಚೆಂಡು ಎಂದು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿಬಿಡುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಗುಪ್ತ–ಚರಗಳಿವೆ ಎನ್ನುವ ತತ್ವದ ಪ್ರಕಾರ, ಚೆಂಡುಗಳಲ್ಲಿ ತಮ್ಮ ಬಣ್ಣ ಯಾವುದೆಂಬದನ್ನು ತೋರುವ ಗುಪ್ತ–ಮಾಹಿತಿ ಇರುತ್ತದೆ. ಕ್ವಾಂಟಂ ಮೆಕ್ಯಾನಿಕ್ಸಿನ ಪ್ರಕಾರ ಯಾರಾದರೂ ಒಂದು ಚೆಂಡನ್ನು ನೋಡುವವರೆಗೂ ಅದು ಬೂದು ಬಣ್ಣದ್ದೇ ಇರುತ್ತದೆ. ಯಾರಾದರೂ ನೋಡಿದ ಕ್ಷಣವೇ ಯಾದೃಚ್ಛಿಕವಾಗಿ ಬಿಳಿಯಾಗಿ ಕಾಣಬಹುದು. ಆಗ ಇನ್ನೊಂದು ಚೆಂಡು ಬಿಳಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಎರಡು ತತ್ವಗಳನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸುವ ಪ್ರಯೋಗಗಳು ಸಾಧ್ಯ ಎಂದು ಬೆಲ್ ಅಸಮತೆಯ ತತ್ವ ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ಇಂತಹ ಪ್ರಯೋಗಗಳು ಕ್ವಾಂಟಂ ಮೆಕ್ಯಾನಿಕ್ಸಿನ ತತ್ವಗಳು ತರ್ಕಗಳಲ್ಲ, ನಿಜವೆಂದು ನಿರೂಪಿಸಿವೆ.

ಇದನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಬಹುದಾದ ಒಂದು ವಿಧದ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಆವಿಷ್ಕರಿಸಿದರು. ಅವರ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಹಲವು ಬಾರಿ ಪುನರಾವರ್ತಿಸಿದರೆ, ಗುಪ್ತ-ಚರಗಳ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ತಿಳಿಸುವ ಎಲ್ಲ ತತ್ವಗಳು ಹಾಗೂ ಪ್ರಯೋಗಗಳ ಫಲಿತಾಂಶಗಳ ನಡುವೆ ಒಂದು ಸಂಬಂಧ ತೋರುತ್ತದೆ. ಈ ಸಂಬಂಧವು ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಮೌಲ್ಯಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಇರುತ್ತದೆ ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚೆಂದರೆ ಅದಕ್ಕೆ ಸಮನಾಗಿರಬೇಕು. ಇದನ್ನೇ ಬೆಲ್ ಅಸಮಾನತೆ ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ.

ಕ್ವಾಂಟಂ ಮೆಕ್ಯಾನಿಕ್ಸ್ ಈ ಅಸಮಾನತೆಯನ್ನು ಉಲ್ಲಂಘಿಸಬಹುದು. ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ ಒಳಗೊಂಡ ಗುಪ್ತ-ಚರಗಳ ಮೂಲಕ ಫಲಿಸುವುದಕ್ಕಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಮೌಲ್ಯವನ್ನು ಅದು ಊಹಿಸುತ್ತದೆ.

ಜಾನ್ ಕ್ಲೌಸರ್ 1960ರ ದಶಕದಲ್ಲಿಯೇ, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ದೆಸೆಯಲ್ಲಿಯೇ ಕ್ವಾಂಟಂ ಮೆಕ್ಯಾನಿಕ್ಸ್‌ನ ಮೂಲಭೂತ ಅಂಶಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಆಸಕ್ತಿ ಬೆಳೆಸಿಕೊಂಡಿದ್ದರು. ಜಾನ್ ಬೆಲ್ರ ತರ್ಕಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಓದಿದ ನಂತರ ಅದರಿಂದ ಹೊರಬರುವುದು ಅವರಿಗೆ ಸಾಧ್ಯವೇ ಆಗಲಿಲ್ಲ. ಕ್ರಮೇಣ, ಅವರು ಮತ್ತು ಇತರ ಮೂವರು ಸಂಶೋಧಕರ ಜೊತೆಗೂಡಿ ಬೆಲ್ ಅಸಮಾನತೆಯನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಲು ಒಂದು ವಾಸ್ತವಿಕ ವಿಧದ ಪ್ರಯೋಗದ ಪ್ರಸ್ತಾಪವನ್ನು ಮಂಡಿಸಿದರು.

ಆ ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ ಒಂದು ತಳುಕಿಕೊಂಡ ಜೋಡಿಯ ಕಣಗಳನ್ನು ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕುಗಳಲ್ಲಿ ಕಳುಹಿಸುವುದನ್ನು ತರ್ಕಿಸುತ್ತದೆ. ರೂಢಿಯಲ್ಲಿ ಧ್ರುವೀಕರಣಗೊಳ್ಳಬಲ್ಲ ಫೋಟಾನ್ಗಳನ್ನು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಮೂಲಕಣಗಳು ಹೊರಸೂಸಲ್ಪಟ್ಟಾಗ ಧ್ರುವೀಕರಣದ ದಿಕ್ಕನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಲಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ; ಮೂಲಕಣಗಳು ಒಂದೇ ತೆರನ ಧ್ರುವೀಕರಣವನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ ಎಂಬುದು ಮಾತ್ರ ನಿಶ್ಚಿತವಾಗಿ ಗೊತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಧ್ರುವೀಕರಣವಿರುವ ಫೋಟಾನುಗಳನ್ನಷ್ಟೆ ಹಾದುಹೋಗಲು ಬಿಡುವ ಶೋಧಕವನ್ನು ಬಳಸುವ ಮೂಲಕ ಇದನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಬಹುದು. ಈ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಹಲವು ಬಿಸಿಲು ಕನ್ನಡಕಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಕನ್ನಡಕಗಳು ನೀರಿನಿಂದ ಪ್ರತಿಫಲನಗೊಂಡೋ ಅಥವಾ ಇತರ ಕಾರಣಗಳಿಂದಾಗಿ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸಮತಲದಲ್ಲಿ ಧ್ರುವೀಕರಣಗೊಂಡಿರುವಂತಹ ಬೆಳಕನ್ನು ತಡೆಹಿಡಿಯುತ್ತವೆ.

ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ ಎರಡೂ ಮೂಲಕಣಗಳನ್ನು ಒಂದೇ ಸಮತಲದಲ್ಲಿ ಏಕದಿಶೆಯಲ್ಲಿರುವ, ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಲಂಬ- ದಿಶೆಯ ಶೋಧಕಗಳ ಕಡೆಗೆ ಕಳಿಸಿದಾಗ, ಒಂದು ಮೂಲಕಣವು ಅದರ ಮೂಲಕ ಹಾದುಹೋದರೆ, ಇನ್ನೊಂದು ಕೂಡ ಹಾದುಹೋಗುತ್ತದೆ. ಶೋಧಕಗಳ ದಿಶೆ ಪರಸ್ಪರ ಲಂಬಕೋನದಲ್ಲಿದ್ದರೆ, ಒಂದನ್ನು ತಡೆಹಿಡಿಯಲಾದರೆ ಇನ್ನೊಂದು ಹಾದುಹೋಗುತ್ತದೆ. ಶೋಧಕಗಳನ್ನು ಅಸಮ ಕೋನಗಳಲ್ಲಿ, ವಿವಿಧ ದಿಕ್ಕುಗಳಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಿ ಅಳೆಯುವ ತಂತ್ರವನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ಬಳಸಬೇಕು. ಆಗ ಫಲಿತಾಂಶಗಳು ಬದಲಾಗಬಹುದು: ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಎರಡೂ ಫೋಟಾನುಗಳೂ ಹಾದುಹೋಗುತ್ತವೆ, ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಒಂದೇ ಒಂದು ಹಾದುಹೋಗುತ್ತದೆ, ಮತ್ತು ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಯಾವುದೂ ಹಾದುಹೋಗುವುದಿಲ್ಲ. ಎರಡೂ ಮೂಲಕಣಗಳು ಅದೆಷ್ಟು ಬಾರಿ ಶೋಧಕದ ಮೂಲಕ ಹಾದುಹೋಗುತ್ತವೆ ಎಂಬುದು ಶೋಧಕಗಳ ನಡುವಿನ ಕೋನವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ.

ಕ್ವಾಂಟಂ ಮೆಕ್ಯಾನಿಕ್ಸ್ ಇಂತಹ ಅಳತೆಗಳ ನಡುವೆ ಒಂದು ಪರಸ್ಪರ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ನೀಡುತ್ತದೆ. ಮೂಲಕಣವು ಶೋಧಕದ ಮೂಲಕ ಹಾದುಹೋಗುವುದರ ಸಂಭವನೀಯತೆಯು, ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಇನ್ನೊಂದು ಬದಿಯಲ್ಲಿ ಅದರ ಜೊತೆಗಾರನ ಧ್ರುವೀಕರಣವನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸುವ ಶೋಧಕದ ಕೋನವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಇದರರ್ಥ, ಯಾವುದೇ ಕೋನಗಳಲ್ಲಿ ಮಾಡಲಾಗುವ ಎರಡೂ ಅಳತೆಗಳ ಫಲಿತಾಂಶಗಳು ಬೆಲ್ ಅಸಮಾನತೆಯನ್ನು ಉಲ್ಲಂಘಿಸುತ್ತವೆ; ಅಲ್ಲದೇ, ಫಲಿತಾಂಶಗಳು ಗುಪ್ತ-ಚರಗಳ ಪ್ರಭಾವಕ್ಕೊಳಗಾಗಿ ಮತ್ತು ಮೂಲಕಣಗಳು ಹೊರಸೂಸುವಾಗಲೇ ಪೂರ್ವನಿರ್ಧರಿತವಾಗದಿದ್ದಾಗ, ಊಹೆ ಮತ್ತು ಫಲಿತಾಂಶಗಳ ನಡುವೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಬಂಧ ಇರುತ್ತದೆ.

ಉಲ್ಲಂಘಿತ ಅಸಮಾನತೆ

ಜಾನ್ ಕ್ಲೌಸರ್ ಕೂಡಲೇ ಈ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ನಡೆಸುವತ್ತ ಕಾರ್ಯಗತರಾದರು. ಒಂದು ಬಾರಿಗೆ ಎರಡು ತಳುಕಿಕೊಂಡ ಫೋಟಾನ್ಗಳನ್ನು ಉತ್ಸರ್ಜಿಸುವ, ಅವುಗಳ ಧ್ರುವೀಕರಣವನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸುವ ಶೋಧಕಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡ ಒಂದು ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ರಚಿಸಿದರು. 1972ರಲ್ಲಿ, ಡಾಕ್ಟರೇಟ್ ಪದವಿಯ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ಸ್ಟುವರ್ಟ್ ಫ್ರೀಡ್ಮನ್ (1944–2012) ಜೊತೆ ಸೇರಿ, ಬೆಲ್ ಅಸಮಾನತೆಯ ಉಲ್ಲಂಘನೆಯನ್ನು ಹಾಗೂ ಕ್ವಾಂಟಂ ಮೆಕ್ಯಾನಿಕ್ಸ್‌ನ ತರ್ಕಗಳಿಗೆ ಸರಿಹೊಂದುವ ಫಲಿತಾಂಶವನ್ನು ನೀಡುವ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಮಾಡುವಲ್ಲಿ ಯಶಸ್ವಿಯಾದರು.

ನಂತರದ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ, ಜಾನ್ ಕ್ಲೌಸರ್ ಮತ್ತು ಇತರ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಈ ಪ್ರಯೋಗ ಮತ್ತು ಅದರ ಮಿತಿಗಳ ಕುರಿತು ಸಂಶೋಧನೆಗಳನ್ನು ಮುಂದುವರೆಸಿದರು. ಮೂಲಕಣಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವುದರಲ್ಲಾಗಲಿ ಅಥವಾ ಹಿಡಿಯುವುದರಲ್ಲಾಗಲಿ ಈ ಪ್ರಯೋಗದ ಕ್ಷಮತೆ ಸಾಕಷ್ಟಿಲ್ಲದುದು ಅದರ ಮಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದಾಗಿತ್ತು. ಶೋಧಕಗಳು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕೋನಗಳಲ್ಲಿ ಇರುವುದರಿಂದ ಅಳತೆಯನ್ನು ಕೂಡ ಮೊದಲೇ ಜೋಡಿಸಲಾಗಿತ್ತು. ಹಾಗಾಗಿ, ಈ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು ಪ್ರಶ್ನಿಸಬಹುದಾದ ಲೋಪದೋಷಗಳಿದ್ದವು. ಈ ಪ್ರಯೋಗವೇ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಬಂಧವಿರುವ ಮೂಲಕಣಗಳನ್ನು ಆಯ್ದುಕೊಂಡು ಉಳಿದವನ್ನು ಶೋಧಿಸಿದೇ ಬಿಟ್ಟಿರಬಹುದಲ್ಲವೇ? ಹಾಗಿದ್ದರೆ, ಮೂಲಕಣಗಳಲ್ಲಿ ಇನ್ನೂ ಗುಪ್ತ-ಚರ ಮಾಹಿತಿ ಇರಬಹುದಲ್ಲವೇ?

ಈ ಲೋಪವನ್ನು ವರ್ಜಿಸುವುದು ಕಷ್ಟಕರವಾಗಿತ್ತು. ಏಕೆಂದರೆ, ಹೆಣೆದುಕೊಂಡ ಕ್ವಾಂಟಂ ಸ್ಥಿತಿಗಳು ಅತಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾಗಿರುತ್ತವಲ್ಲದೇ, ಅವುಗಳ ನಿರ್ವಹಣೆಯೂ ಕಷ್ಟ. ಅದಕ್ಕಾಗಿ ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಫೋಟಾನ್ಗಳನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸುವುದು ಅಗತ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಲೋಪಗಳಿಂದ ವಿಚಲಿತರಾಗದ, ಫ್ರಾನ್ಸ್‌ನ ಡಾಕ್ಟರೇಟ್ ಪದವಿಯ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ಆಲನ್ ಆಸ್ಪೆಕ್ಟ್ ಹಲವು ಪುನಾರವರ್ತನೆಗಳ ಮೂಲಕ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಇನ್ನಷ್ಟು ಉತ್ತಮಗೊಳಿಸಿ ಅದಕ್ಕೊಂದು ಹೊಸ ರೂಪ ನೀಡಿದರು. ಅವರ ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ, ಶೋಧಕಗಳ ಮೂಲಕ ಹಾದುಹೋದ ಮತ್ತು ಹಾದುಹೋಗದ ಫೋಟಾನ್ಗಳು ಯಾವುವೆಂಬುದನ್ನು ಅವರು ದಾಖಲಿಸಬಹುದಾಗಿತ್ತು. ಅಂದರೆ, ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಫೋಟಾನ್ಗಳನ್ನು ಶೋಧಿಸಬಹುದಿತ್ತು ಹಾಗೂ ಇದರಿಂದ ದೊರೆತ ಫಲಿತಾಂಶಗಳು ಹಿಂದಿಗಿಂತ ಉತ್ತಮವಾಗಿದ್ದವು.

ಹಲವು ಪರೀಕ್ಷೆಗಳ ನಂತರ ಕೊನೆಗೂ ಭಿನ್ನ ಕೋನಗಳಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಲಾದ ಎರಡು ಭಿನ್ನ ಶೋಧಕಗಳತ್ತ ಫೋಟಾನ್ಗಳನ್ನು ದೂಡಲು ಶಕ್ತರಾದರು. ತಳುಕಿಕೊಂಡ ಫೋಟಾನ್ಗಳು ಉತ್ಪತ್ತಿಗೊಂಡು ಅವುಗಳ ಆಕರದಿಂದ ಹೊರಬಿದ್ದ ನಂತರ ಅವುಗಳ ದಿಕ್ಕನ್ನು ಅದಲುಬದಲು ಮಾಡುವ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ಇಲ್ಲಿನ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ತಂತ್ರವಾಗಿತ್ತು. ಈ ಶೋಧಕಗಳು ಕೇವಲ ಆರು ಮೀಟರ್ ಅಂತರದಲ್ಲಿದ್ದವು. ಹಾಗಾಗಿ ಈ ಬದಲಾವಣೆ ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡಿನ ಕೆಲವು ಬಿಲಿಯನ್ ಭಾಗಗಳ ಒಳಗೇ ನಡೆಯಬೇಕಿತ್ತು. ಫೋಟಾನ್ ಯಾವ ಶೋಧಕವನ್ನು ತಲುಪುತ್ತದೆ ಎಂಬುದರ ಕುರಿತಾದ ಮಾಹಿತಿಯು ಅದು ಆಕರದಿಂದ ಹೇಗೆ ಹೊರಸೂಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಪ್ರಭಾವಿಸುತ್ತದೆ ಎಂದಾದರೆ, ಅದು ಆ ಶೋಧಕವನ್ನು ತಲುಪುವ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳು ಇರಲಿಲ್ಲ. ಅಲ್ಲದೇ, ಪ್ರಯೋಗದ ಒಂದು ಬದಿಯಲ್ಲಿನ ಶೋಧಕಗಳ ಕುರಿತಾದ ಮಾಹಿತಿಯು ಇನ್ನೊಂದು ಬದಿಯನ್ನು ತಲುಪಿ ಅಲ್ಲಿನ ಅಳತೆಯನ್ನು ಪ್ರಭಾವಿಸುವುದು ಕೂಡ ಸಾಧ್ಯವಿರಲಿಲ್ಲ.

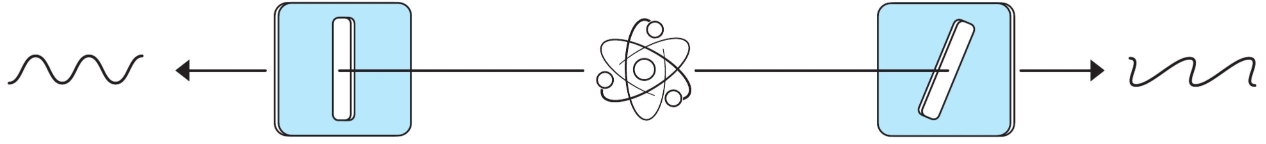
ಈ ಮೂಲಕ, ಆಲನ್ ಆಸ್ಪೆಕ್ಟ್ ಒಂದು ಪ್ರಮುಖ ಲೋಪವನ್ನು ಸರಿಪಡಿಸಿ ಸ್ಪಷ್ಟವಾದೊಂದು ಫಲಿತಾಂಶವನ್ನು ನೀಡಿದರು: ಕ್ವಾಂಟಂ ಮೆಕ್ಯಾನಿಕ್ಸ್ ಸರಿಯಾಗಿದೆ ಮತ್ತು ಯಾವುದೇ ಗುಪ್ತ-ಚರಗಳು ಇರುವುದಿಲ್ಲ.

ಕ್ವಾಂಟಂ ಮಾಹಿತಿಯ ಯುಗ

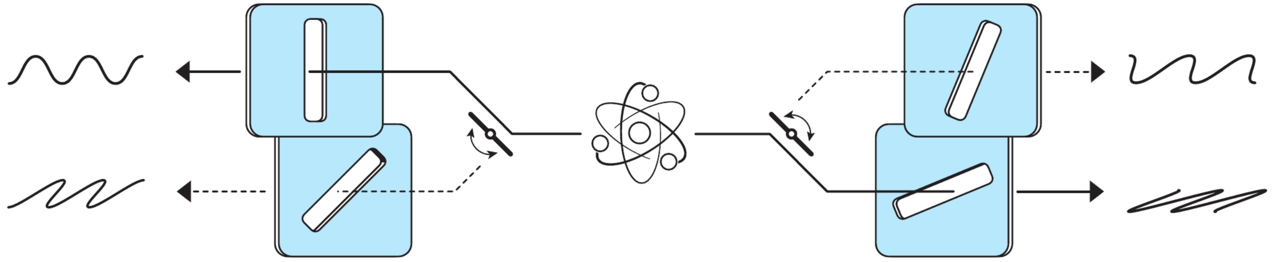
ಇವುಗಳು ಮತ್ತು ಇಂತಹುದೇ ಇತರ ಪ್ರಯೋಗಗಳು ಕ್ವಾಂಟಂ ಮಾಹಿತಿ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಪ್ರಸ್ತುತ ನಡೆಯುತ್ತಿರುವ ತೀವ್ರಗತಿಯ ಸಂಶೋಧನೆಗೆ ನಾಂದಿ ಹಾಡಿದವು.

ಕ್ವಾಂಟಂ ಸ್ಥಿತಿಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳ ಎಲ್ಲ ಸ್ತರಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಮತ್ತು ನಿರ್ವಹಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವು ಅಸಾಧಾರಣ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳಿರುವ ಸಾಧನಗಳನ್ನು ನಮಗೆ ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ. ಕ್ವಾಂಟಂ ಕಂಪ್ಯೂಟೇಷನ್ (ಕ್ವಾಂಟಂ ಗಣನ), ಕ್ವಾಂಟಂ ಮಾಹಿತಿಯ ವರ್ಗಾವಣೆ

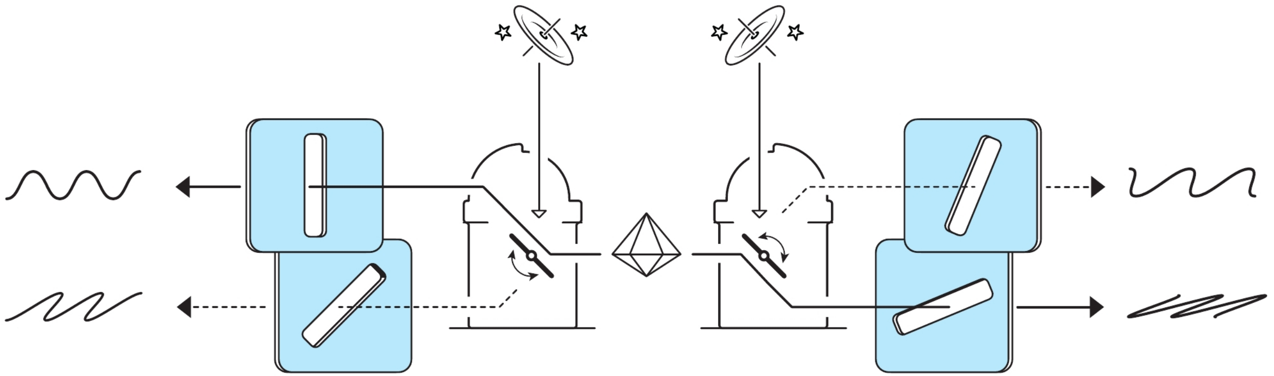
ಬೆಲ್ ಅಸಮತೆಯ ಪರೀಕ್ಷೆಗಳು



ಜಾನ್ ಕ್ಲೌಸರ್ ವಿಶೇಷವಾದ ಬೆಳಕು ತಾಕಿದಾಗ ತಳುಕಿಕೊಂಡ ದ್ಯುತಿಕಣ (ಬೆಳಕಿನ ಕಣ–ಫೋಟಾನು)ಗಳನ್ನು ಹೊಮ್ಮಿಸುವ ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಪರಮಾಣುಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ಪ್ರಯೋಗ ನಡೆಸಿದರು. ಫೋಟಾನುಗಳ ಧ್ರುವೀಕರಣವನ್ನು ಅಳೆಯಲು ಎರಡೂ ಬದಿಯಲ್ಲಿ ಶೋಧಕಗಳನ್ನು ಇಟ್ಟರು. ಹಲವಾರು ಪ್ರಯೋಗಗಳ ನಂತರ ಫೋಟಾನುಗಳು ಬೆಲ್ ಅಸಮತೆಯ ತತ್ವಗಳನ್ನು ಮೀರಿದುದನ್ನು ನಿರೂಪಿಸಿದರು.



ಅಲಾನ್ ಆಸ್ಪೆಕ್ಟ್ ಇನ್ನೊಂದು ಪರೀಕ್ಷೆಯನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಿದರು. ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಪರಮಾಣುಗಳು ತಳುಕಿಕೊಂಡ ದ್ಯುತಿಕಣಗಳನ್ನು ಹೊಮ್ಮಿಸುವಂತೆ ಅವುಗಳನ್ನು ಪ್ರಚೋದಿಸುವ ಹೊಸದೊಂದು ವಿಧಾನವನ್ನು ರೂಪಿಸಿದರು. ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು ಪ್ರಭಾವಿಸುವಂತಹ ಯಾವುದೇ ಮಾಹಿತಿಯೂ ಪೂರ್ವಭಾವಿಯಾಗಿ ಇರದಂತೆ ಪರೀಕ್ಷಾ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಅಣಿಗೊಳಿಸಲೂ ಶಕ್ತರಾದರು.



ಆಂಟನ್ ಜೈಲಿಂಜರ್ ಬೆಲ್ ಅಸಮತೆಯ ಕುರಿತು ಇನ್ನಷ್ಟು ಪರೀಕ್ಷೆಗಳನ್ನು ಕೈಗೊಂಡರು. ವಿಶೇಷವಾದೊಂದು ಹರಳಿನ ಮೇಲೆ ಲೇಸರ್ ಕಿರಣವನ್ನು ಹೊಮ್ಮಿಸಿ ಆ ಹರಳುಗಳು ತಳುಕಿಕೊಂಡ ದ್ಯುತಿಕಣಗಳನ್ನು ಸೂಸುವಂತೆ ಮಾಡಿದರು. ಪರೀಕ್ಷೆಯ ಸ್ಥಿತಿಗಳನ್ನು ಬೇಕಾಬಿಟ್ಟಿ, ಯಾದೃಚ್ಛಿಕವಾಗಿ, ಬದಲಿಸಿದರು. ಇದರಲ್ಲಿ ಒಂದು ಪರೀಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ದೂರದ ಗೆಲಾಕ್ಸಿಗಳಿಂದ ಹೊಮ್ಮಿದ ಸಂಕೇತಗಳನ್ನೇ ಶೋಧಕಗಳನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಲು ಬಳಸಿದರು. ಹೀಗೆ ಒಂದು ಸಂಕೇತವು ಇನ್ನೊಂದನ್ನು ಪ್ರಭಾವಿಸಂತೆ ನಿಯಂತ್ರಿಸಿದರು.

ಮತ್ತು ಸಂಗ್ರಹಣೆ (ಕ್ವಾಂಟಂ ಡೇಟ ಕಮ್ಯೂನಿಕೇಷನ್ ಮತ್ತು ಕ್ವಾಂಟಂ ಸ್ಟೋರೇಜ್), ಮತ್ತು ಕ್ವಾಂಟಂ ಎನ್ಕ್ರಿಪ್ಷನ್ನ ಅಲ್ಗರಿದಮುಗಳು (ಗುಪ್ತ ಲಿಪೀಕರಣ ಕ್ರಮವಿಧಿ) ತಳಹದಿಯಾಗಿದೆ. ಆ?ಯಂಟನ್ ಜೈಲಿಂಗರ್ ಮತ್ತು ಅವರ ಸಹೋದ್ಯೋಗಿಗಳು ಮೊದಲು ಪರಿಶೋಧಿಸಿದ, ತಳುಕಿದ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಎರಡಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ಮೂಲಕಣಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳು ಈಗ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿವೆ.

ಸಾಕಷ್ಟು ಉತ್ತಮಗೊಂಡಿರುವ ಈ ಸಾಧನಗಳು ವಾಸ್ತವಿಕ ಬಳಕೆಗಳನ್ನು ಸಮೀಪಿಸಿವೆ. ಹತ್ತಾರು ಕಿಲೋಮೀಟರ್ಗಳಷ್ಟು ಉದ್ದದ ದ್ಯುತಿ ಎಳೆಗಳಲ್ಲಿ ಕಳುಹಿಸಲಾದ, ಮತ್ತು ಉಪಗ್ರಹ ಮತ್ತು ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಿನ ಒಂದು ನಿಲ್ದಾಣದ ನಡುವಿನ ಫೋಟಾನ್ಗಳ ಮಧ್ಯ ತಳುಕಿಕೊಂಡ ಕ್ವಾಂಟಂ ಸ್ಥಿತಿಗಳು ಇರುವುದನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸಲಾಗಿದೆ. ಕಡಿಮೆ ಅವಧಿಯಲ್ಲೇ, ಕ್ವಾಂಟಂ ಮೆಕ್ಯಾನಿಕ್ಸ್ನ ಅತಿ ಶಕ್ತಿಶಾಲಿ ಗುಣವನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಹಲವು ಹೊಸ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಜಗತ್ತಿನಾದ್ಯಂತ ಇರುವ ಸಂಶೋಧಕರು ಕಂಡುಕೊಂಡಿದ್ದಾರೆ.

ಮೊದಲ ಕ್ವಾಂಟಂ ಕ್ರಾಂತಿಯು ನಮಗೆ ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರ್ಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಲೇಸರ್ಗಳನ್ನು ನೀಡಿತು. ಆದರೆ ತಳುಕಿಕೊಂಡ ಕಣಗಳ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಇರುವ ಸಮಕಾಲೀನ ಸಾಧನಗಳ ದೆಸೆಯಿಂದ ನಾವೀಗ ಹೊಸ ಯುಗವನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸುತ್ತಿದ್ದೇವೆ.

***

ನೊಬೆಲ್ ಪ್ರತಿಷ್ಠಾನವು ಒದಗಿಸಿದ ಆಂಗ್ಲ ಲೇಖನದ ಅನುವಾದ.

ಅನುವಾದಕರು: ವಿಶ್ವಾಸ್ ಸೊಲಗಿ. ಶಿಕ್ಷಣ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಸಂಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಸಾಫ್ಟ್ ವೇರ್ ತಜ್ಞರು ಹಾಗೂ ವಿಜ್ಞಾನ ಲೇಖಕರು.

ರಚನೆ ಮತ್ತು ವಿನ್ಯಾಸ: ಆನಂದಮೈಡ್ ಮೀಡಿಯಾ ಪ್ರೈವೇಟ್ ಲಿಮಿಟೆಡ್, ಬೆಂಗಳೂರು